

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO

**“INFLUENCIA DE LA METODOLOGIA
INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS
TELECOMUNICACIONES, EN LA MEDIA DE
EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS A NIVEL DE
PRE GRADO EN LA UNIVERSIDAD RICARDO
PALMA”**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctor en Educación

AUTOR

Santiago Fidel Rojas Tuya

ASESOR

José Clemente Flores Barboza

Lima – Perú

2015

DEDICATORIA

Dedicado a:

Claudia, Nathalie y Lizbeth: Mis hijas

A Elena Soledad: mi cónyuge

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a mi Asesor Dr. José Clemente Flores Barboza, por su excelente orientación metodológica, por sus recomendaciones y experiencia en desarrollo de tesis de posgrado en Educación.

También a los estudiantes de Comunicaciones Móviles en la Universidad Ricardo Palma- Facultad de Ingeniería, de San Marcos- Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, y a los estudiantes de Comunicaciones Inalámbricas de la Universidad de San Martín de Porres- Facultad de Ingeniería y Arquitectura, por haber hecho posible la presente investigación, y en especial a los estudiantes de los grupos experimentales, por su participación en las actividades significativas y haber hecho posible las validaciones de las pruebas de hipótesis.

TÍTULO

“INFLUENCIA DE LA METODOLOGIA INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS TELECOMUNICACIONES, EN LA MEDIA DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS A NIVEL DE PRE GRADO EN LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA”

CONTENIDO

	Página
ESQUEMA DEL CONTENIDO	1
RESUMEN-SUMMARY-RÉSUMÉ	5
INTRODUCCION	8
 CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	
1. Fundamentación y formulación del problema.	
1.1 Fundamentación del problema.....	10
1.2 Formulación del problema.....	21
2. Objetivos.....	21
3. Justificación.....	23
4. Fundamentación y formulación de la Hipótesis.	
4.1 Fundamentación de la Hipótesis.....	25
4.2 Formulación de la Hipótesis.....	26
5. Identificación y clasificación de las variables.	
5.1 Identificación de las variables.....	27
5.2 Clasificación de las variables	29
 CAPÍTULO II : MARCO TEORICO	
1. Antecedentes de la investigación.	
1.1 En el Perú.....	31
1.2 En el extranjero.....	35
2. Bases teóricas	37
2.1 La Pedagogía de la Acción.....	39
2.2 El Constructivismo-Cognitivismo.....	44
2.3 Las teorías implícitas.....	47
2.4 El enfoque de Competencias	
2.4.1 Definiciones.....	57
2.4.2 Las competencias en la Educación Universitaria.....	63

2.4.3 La evaluación de competencias.....	67
2.5 Tipos de enseñanza-aprendizaje aplicables	
2.5.1 Técnica de enseñanza adaptativa.....	71
2.5.2 Estilo de enseñanza adaptativo.....	76
2.5.3 Estilo de aprendizaje de los alumnos.....	77
2.5.4 Modelo de la propuesta de Metodología innovadora	
2.6 El Estudio de Mercado de Telecomunicaciones	
2.6.1 Servicios Públicos en Hogares (Servicios finales).....	80
2.6.2 Actores del Mercado de las telecomunicaciones.....	84
2.6.3 Principales Megaproyectos.....	89
2.6.4 Temas relevantes a ser impartidos en el área de Telecomunicaciones.....	92
2.6.5 Temas relevantes a ser impartidos en la asignatura de Comunicaciones Móviles.....	93
2.6.6 Campo laboral para el Ingeniero Electrónico o de Telecomunicaciones en el Perú.....	94
2.7 Análisis en el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica.....	95
2.8 El Conectivismo	
2.8.1 Definiciones.....	97
2.8.2 Principios del conectivismo.....	99
2.8.3 Redes de conexión referenciales.....	105
3. Definición conceptual de términos.....	108

CAPÍTULO III : METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Operacionalización de variables.	
1.1 Variable independiente la Metodología innovadora	112
1.2 Variable dependiente la evaluación de competencias	118
1.3. Control de las variables extrañas	119
2. Tipificación de la investigación.	121
3. Estrategia para la prueba de hipótesis.	122
4. Población y muestra.	123
5. Instrumentos de recolección de datos y validación	
5.1 Instrumentos de recolección de datos.....	124
5.2 Validez de los instrumentos	126

CAPÍTULO IV : TRABAJO DE CAMPO Y PROCESO DE CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS

1. Presentación, análisis e interpretación de datos.	127
2. Proceso de prueba de hipótesis.	129
3. Discusión de los resultados.	136
4. Adopción de las decisiones.....	138
 CONCLUSIONES	 140
 RECOMENDACIONES	 141
 BIBLIOGRAFÍA	
• Bibliografía referida al tema	143
• Bibliografía referida a la metodología de la investigación	148
 ANEXOS	
1. Cuadro de consistencia	151
 2. Instrumentos de recolección de datos	
2-A Tabla de verificación del grado de cumplimiento de enseñanza con metodología innovadora.	152
2-A-1 Tabla de verificación del grado de cumplimiento de enseñanza con metodología innovadora- Universidad Ricardo Palma	155
2-B Sílabo de Comunicaciones Móviles. Universidad Ricardo Palma	158
2-C Informe de prueba de entrada	164
2-D Evaluación de competencias. URP, USMP-FIA, UNMSM-FIEE	165
2-E Población y muestra	177
2-F Resultados de la evaluación	179
2-G Rúbricas holísticas de competencias, grupo experimental	181
2-G-1 Resultado Rúbricas holísticas de 20 competencias, g. experimental	184
2-H Resúmenes de pruebas t, aplicativo estadístico XLS	185
2-I Pruebas estadísticas t con SPSS	188

3. Cuadros y gráficos (Figuras).

Anexo de Cuadros

Cuadro N° 01	Crecimiento de líneas móviles en el Perú (1999-Mayo 2014)..	13
Cuadro N° 02	Bandas de frecuencias AWS en el Perú (para 4G).....	15
Cuadro N° 03	Servicios de telecomunicaciones en hogares al 2013.....	80
Cuadro N° 04	Principales empresas operadoras de telecomunicaciones en el Perú.....	84
Cuadro N° 05	Tendencias de la industria de las telecomunicaciones.....	92
Cuadro N° 06	Datos de evaluaciones en las tres universidades.....	128
Cuadro N° 07	Resultados de prueba t, URP.....	131
Cuadro N° 08	Resultados de prueba t, USMP-FIA.....	132
Cuadro N° 09	Resultados de prueba t, UNMSM-FIEE.....	132
Cuadro N° 10	Información de muestra para SPSS, URP.....	133
Cuadro N° 11	Resultados con SPSS, tres universidades	135
Cuadro N° 12	Resumen de adopción de decisiones.....	139

Anexo de Gráficos

Figura N° 1	Terminales de nuevas generaciones	14
Figura N° 2	Terminales de servicios de mayor demanda.....	82
Figura N° 3	Prueba t para muestra URP.....	136
Figura N° 4	Prueba t para muestra USMP-FIA.....	137
Figura N° 5	Prueba t para muestra UNMSM-FIEE.....	137

4.	Tablas de interpretación de datos.....	139
----	--	-----

RESUMEN

La presente tesis doctoral estudia el **problema** si la metodología de enseñanza de las telecomunicaciones, basada en aprender haciendo de manera natural y funcional con conectivismo, con estudio de mercado, técnica de enseñanza adaptativa y estilo visual - kinestésico, influye en la media de evaluaciones de competencias.

Se evidencia la gran importancia del Estudio de Mercado, del empleo de redes de conexión con sistemas de información o bases de datos y la realización de actividades significativas, para formar estudiantes preparados para adaptarse a los cambios tecnológicos y con competencias.

Se plantean las tres **hipótesis**: la de investigación, la nula y la alternativa.

La **Población y muestra** están constituidas por estudiantes del curso Comunicaciones Móviles de la Facultad de Ingeniería Electrónica- Universidad Ricardo Palma (para la validez interna), y por estudiantes del curso Comunicaciones Inalámbricas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura- Universidad de San Martín de Porres, y de Comunicaciones Móviles de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica- Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para la validez externa.

Se aplicó el **diseño** “ $RG_1 - O_1 / RG_2 - O_2$ ”, para los grupos de control y el experimental respectivamente.

Se emplearon **instrumentos de recolección de datos** para las variables Metodología de enseñanza innovadora y para la evaluación de competencias.

Los **resultados** de la prueba de hipótesis se realizaron con aplicativo estadístico de Excel, para la prueba t (T de Student), por ser menos de 30 alumnos por aula en cada universidad, y con el aplicativo SPSS. En ambos casos el resultado es contundente: la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, influye significativamente en la media de evaluación de competencias.

SUMMARY

This doctoral thesis studies the **problem** if the innovative teaching methodology for the telecommunications, based on learning by doing natural and functional way with connectivism, with market research, adaptive learning technique and visual/kinesthetic style, influences the average competence assessments.

It is evidenced that the importance of market research, the use of networks connected to information systems or databases and conducting meaningful activities form prepared students to adapt to changing technologies and skills.

The three **hypotheses** are formulated: the research, the null and the alternative.

Population and sample consist of students of the course Mobile Communications, Faculty of Engineering- Universidad Ricardo Palma Electrónica (for internal validity), and students of the Wireless Communications Course, Faculty of Engineering and Architecture- University of San Martin de Porres and Mobile Communications, Faculty of Electrical Engineering and Electrically- Universidad Nacional Mayor de San Marcos (for external validity).

The **design** “ $RG_1 - O_1 / RG_2 - X - O_2$ ” was applied to the control and the experimental groups respectively.

Data collection instruments were used for the variables innovative teaching methodology and skills assessment.

The **results** of the hypothesis testing were performed using an Excel statistical application for the t test (Student t), being less than 30 students per classroom in each University and with the SPSS application. In both cases the result is clear: the innovative teaching methodology for the telecommunications, has a significant influence over the average competences assessment.

RÉSUMÉ

Cette thèse étudie **la problématique** de savoir si la méthodologie innovatrice de l'enseignement des télécommunications, basée sur l'apprentissage par la pratique de façon naturelle et fonctionnelle avec connectivisme, études de marché, technique d'enseignement adaptatif et style visuel – kinesthésique, influence la moyenne d'évaluation de compétences.

Il est mis en évidence l'importance de l'étude de marché, de l'utilisation de réseaux connectés à des bases de données ou systèmes d'information et de mener des activités significatives pour former les étudiants prêts à s'adapter à l'évolution des technologies avec compétences.

Trois **hypothèses** se présentent: de recherche, la nulle et l'alternative.

Population et échantillon sont composés d'étudiants en Communications Mobiles à la Faculté de génie électronique - Université Ricardo Palma (validité interne), d'étudiants en Communication Sans Fil à la Faculté de Génie et d'Architecture - Université de San Martin de Porres et d'étudiants en Communications Mobiles à la Faculté de génie Électronique et Électrique - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, pour la validité externe.

Le dessin de recherche " $RG_1 - O_1 / RG_2 - X - O_2$ " a été appliqué respectivement aux groupes de contrôle et expérimental.

Des instruments de collecte de données ont été utilisés pour les variables Méthodologie innovatrice d'enseignement et pour l'évaluation des compétences.

Les résultats des tests des hypothèses ont été réalisés avec l'application statistique Excel pour le test de t (t de Student), étant inférieur à 30 élèves par classe dans chaque université, et l'application SPSS. Dans les deux cas, le résultat est clair: la méthodologie innovatrice de l'enseignement des télécommunications a une influence significative sur l'évaluation de la moyenne de compétences.

INTRODUCCION

La presente tesis doctoral en Educación está orientada a validar la metodología innovadora en la enseñanza universitaria de las telecomunicaciones: "aprendiendo a hacer de modo funcional y natural con estudio de mercado, con conectivismo, con técnica adaptativa y estilo visual-kinestesico", eliminando algunas teorías implícitas, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma, en Lima, para la validez interna, y en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos- Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica (FIEE), y la Universidad de San Martín de Porres- Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA), para la validez externa.

Las telecomunicaciones son un sector muy dinámico en el mundo entero, y con continuos cambios tecnológicos, por lo que es necesario formar a los futuros ingenieros para que sean competitivos y estén preparados para afrontar las nuevas generaciones tecnológicas, para que puedan aportar soluciones a los temas de interés de la sociedad, lo que no es posible lograr con los métodos tradicionales de enseñanza universitaria.

La presente tesis se desarrolla en los siguientes cuatro capítulos.

El capítulo I: Planteamiento del estudio, incluye la fundamentación y formulación del problema, el planteamiento de los objetivos, la justificación y lo relacionado a la formulación y clasificación de las variables.

El capítulo II: Marco Teórico, se inicia con los antecedentes de la investigación, tanto en el Perú como en el extranjero, desarrollando una amplia base teórica que incluye, entre otras, la pedagogía de la acción, las teorías

implícitas, el enfoque de competencias en la educación universitaria considerando la evaluación respectiva, se analizan los diferentes tipos de enseñanza-aprendizaje aplicables. Se aborda lo concerniente al Estudio de mercado de las telecomunicaciones que tiene un rol muy importante en la metodología propuesta, porque permite acercar al estudiante a la realidad y tomar conocimiento de los próximos cambios tecnológicos, y finalmente se explica el tema del conectivismo, que también tiene un rol importante en la metodología propuesta.

El capítulo III: Metodología de la investigación, tiene como foco principal operacionalizar las variables, plantear la estrategia para la prueba de hipótesis, definir la población y muestra, y definir los instrumentos de recolección de datos. Asimismo, se considera la Universidad Ricardo Palma- Facultad de Ingeniería para la validez interna, y a las universidades San Martín de Porres- Facultad de Ingeniería y Arquitectura, y a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos- Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica.

En el capítulo IV: Trabajo de campo y proceso de contraste de la hipótesis, se presentan todos los resultados obtenidos, el proceso de prueba de hipótesis, la discusión de resultados y la adopción de las decisiones.

Finalmente, se incluyen las conclusiones y recomendaciones, la bibliografía empleada y los anexos respectivos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1. Fundamentación y formulación del problema.

1.1 Fundamentación del problema

El sector telecomunicaciones es uno de los más dinámicos en América y en el Perú, por lo que el mercado de las telecomunicaciones cambia continuamente.

Desde la privatización de las Telecomunicaciones en el Perú, en 1994, las universidades peruanas públicas y privadas, no elaboraron los Planes de Estudios ni los sílabos de Ingeniería Electrónica en la orientación de Telecomunicaciones, acorde con los requerimientos del mercado dinámico y de la sociedad.

Los estudiantes no han sido el centro de la enseñanza-aprendizaje, y no aprenden haciendo natural y funcional acorde a la realidad, lo que implicó que exista una brecha muy grande entre lo aprendido en aulas y lo aplicado en el campo laboral o en la sociedad, al tener egresados que no tenían las competencias requeridas o no estaban preparados para los cambios tecnológicos, y las empresas operadoras tenían que capacitar a los nuevos trabajadores para que puedan trabajar con buen desempeño.

En el último quinquenio, la tendencia mundial es la convergencia tecnológica con empleo del Internet fijo y móvil, y Comunicaciones móviles con Smart Phones y tablets para navegar por Internet y acceder a Sistemas de información, bases de datos, librerías virtuales, libros

electrónicos, y redes sociales, lo que requiere conectivismo con acceso a información de diferentes portales, tanto de empresas operadoras, de fabricantes, de profesionales como de estudiantes, empleando Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC), encontrando en el mercado nuevos servicios y nuevas tecnologías.

En la última década algunas universidades en Lima han creado la Facultad o E.A.P. de Telecomunicaciones y los planes de estudio y las metodologías de enseñanza de las telecomunicaciones no satisfacen los requerimientos tecnológicos cambiantes en las Telecomunicaciones, evidenciándose una fuerte competencia y variaciones de las cuotas del mercado de las universidades, pero no preparan a los estudiantes para que tengan ciertas competencias y estén preparados para afrontar los cambios tecnológicos.

De otra parte existe diferencias en los perfiles de ingresantes de las universidades públicas con las de las privadas, debido principalmente a que en el primer caso existe fuerte competencia para ingresar, y se encuentran teorías implícitas en los estudiantes, que los docentes debemos de abordar, sin perder de vista las posibles teorías implícitas de la enseñanza, por parte de docentes de Ingeniería.

Entre las principales universidades que ofertan Ingeniería Electrónica y/o Telecomunicaciones en Lima se tiene a : Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad

Federico Villarreal, Universidad del Callao, Universidad Ricardo Palma, Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad de San Martín de Porres, Universidad Peruana de Ciencia aplicadas, Universidad Garcilaso de la Vega

Para el presente trabajo de investigación doctoral se eligió a la Universidad Ricardo Palma porque fue la primera universidad peruana que ofreció especialidad de telecomunicaciones dentro de la carrera de Ingeniería Electrónica en Lima, desde su creación en el año 1969, y por ser docente en dicha universidad desde el año 1986

En el Perú, no existen estudios comparativos que prueben que los planes de estudio de Ingeniería Electrónica o de Telecomunicaciones carecen de una orientación hacia los servicios y tecnologías de telecomunicaciones que requiere el mercado laboral, ni cuál de las metodologías de enseñanza- aprendizaje sería la más apropiada para contar con egresados competentes con los requerimientos del mercado y facilidad de adaptación a los cambios con las nuevas tecnologías.

De acuerdo a las estadísticas oficiales del regulador de las telecomunicaciones-OSIPTEL, el crecimiento de los servicios de comunicaciones móviles y del acceso a Internet en la última década tiene tendencia creciente, y los requerimientos y ofertas de servicios móviles de banda ancha con Smart Phones se ha acentuado en los 3 últimos años.

En el cuadro N° 01 se muestra un resumen del crecimiento de las líneas móviles en el Perú, en el período 1994 (inicio de la privatización de las telecomunicaciones) a marzo 2014, en plena competencia.

Cuadro N° 01

**CRECIMIENTO DE LINEAS MOVILES EN EL PERU
PERIODO 1994-MARZO 2014**

Operadora\Año	1994	2000	2005	2010	mar-14
Telefónica Móviles (Movistar)	30,000	898,173	3,383,835	18,447,245	16,909,706
Comunic. Móviles (Bell South)	22,000	373,403			
Nextel		68,403	249,475	1,069,241	1,158,313
América Móvil (Claro)			1,950,046	9,486,305	12,030,313

En Noviembre 2012 Movistar dio de baja a 5,8 millones de líneas que no reportaban tráfico.

Fuente: Empresas operadoras-OSIPTEL.

Durante este período las tecnologías cambiaron de Primera Generación (1G), analógicos, a Segunda Generación (2G) , Digital, sin acceso a Internet móvil, luego por 2.5G con General Packet Radio Services- GPRS, así como 2.75G con Enhanced Data rates for Gsm Evolution- EDGE, continuando por 3G con Universal Mobile Telecommunications System-UMTS más Wide Code Division Multiple Access- WCDMA, así como 3.5G con High Speed Packet Access plus- HSPA+, llegando a 4G

con Long Term Evolution-LTE, con terminales de nueva generación actuales como se muestra en la Figura N° 1

Figura N° 1. Terminales de nueva generación (Smart Phones)



Todas estas tecnologías variaron de MODEMs (**MO**duladores-**DE**Moduladores), empleando diversos medios de transmisión como Fibra Óptica, enlaces de radio Microondas SDH y PDH, como vía satélite, para la cobertura móvil en la selva y áreas rurales.

En el año 2013, en el Perú Pro inversión licitó dos (02) de tres (03) bloques de la banda de frecuencia para Cuarta Generación de móviles celulares (4G) con la denominada banda AWS (Advanced Mobile Services) de 1700 MHz/ 2100 MHz, y se adjudicó según el siguiente cuadro N° 02:

Cuadro N° 02 Banda de frecuencia AWS en el Perú (para 4G)

Bloque	Sub banda	Empresa titular
A	1710-1730 MHz/ 2110-2130 MHz	Telefónica Móviles (Movistar)
B	1730-1750 MHz/ 2130-2150 MHz	Americatel (Empresa de Entel Chile)
C	1750-1770 MHz/ 2150-2170 MHz	No licitada

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

A partir del 1° de enero 2014 Movistar inició la prestación del servicio móvil avanzado de Cuarta Generación (4G) en Lima, usando la nueva banda AWS obtenida. Desde mediados del presente año, la empresa América Móvil S.A. (Claro) oferta en Lima servicios de Cuarta Generación móvil (4G) en la banda de 1900 MHz para PCS (Personal Communications Services), dado que no ganó espectro en la banda AWS y el 30 de setiembre de 2014 Entel (de Chile) inició oficialmente operaciones técnicas de 4G en el distrito de San Borja y a mediados de octubre inició operaciones comerciales en varios departamentos del Perú con 4G usando la banda AWS (<http://www.entel.pe/personas/internet/>)

Asimismo, es de conocimiento público que el Estado peruano en el año 2013, renovó el contrato de concesión a la empresa Telefónica Móviles para que brinde servicios de voz y datos (Internet) a nivel nacional, lo que obliga a la empresa operadora a hacer despliegue de mayor infraestructura de redes de transporte y de acceso:

- Inalámbricas fijas y móviles
- Cableada
- Con Fibra Óptica
- Con Vía Satélite
- Con sistemas de Microondas síncronas SDH y plesiócronicas PDH
- Con sistemas móviles de banda ancha (última generación).

Este compromiso es por 18 años y 10 meses más, y se ejecutará en un mercado en competencia en todos los servicios de telecomunicaciones, por lo que las universidades deben adecuar sus planes de estudios en función de las demandas de empleo en el campo de las telecomunicaciones, considerando los diferentes temas asociados a las diversas plataformas tecnológicas que se implementarán en el Perú, formando ingenieros competitivos y preparados para los cambios tecnológicos.

De otra parte, a partir del presente año 2014, el Perú ha iniciado el despliegue de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica para el despliegue de mayor cobertura de servicios de telecomunicaciones hasta nivel de provincias y algunos distritos, lo que será complementado a nivel de distritos con fondos estatales, previéndose mayor capilaridad (hasta centros poblados) con alianzas Público-Privadas- APP, entre las Regiones que tienen ingresos por canon y las empresas operadoras)) lo

que permitirá incrementar la oferta de nuevos servicios con inclusión social.

A partir del mes de octubre 2014, se puede encontrar oferta de alternativas de carga de servicios móviles de la empresa “Tuenti” (<https://www.tuenti.pe/somos-tuenti/>), y muy pronto el Perú contará con Operadores móviles virtuales.

De otro lado, en el último trienio se observa una oferta de celulares Smart Phones con manejo de voz y datos requiriendo sistemas operativos móviles con una fuerte tendencia al Android, por su flexibilidad para las aplicaciones de los usuarios al ser un sistema operativo abierto (open source).

En la actualidad, existen en el Perú Sistemas Operativos Móviles dominantes como el Android, el iOS (para i-Phone) y el Windows Phone (para Ofimática Móvil), y la tendencia de uso de datos, Internet, Redes sociales, blogs, librerías y libros virtuales, entretenimiento, WhatsApp, cámaras digitales, etc., es creciente.

El requerimiento de mayor cobertura, por tanto más “antenas” es latente, y se requiere mayor cobertura de las nuevas generaciones (3G, 3.5G), y en especial cuarta generación (4G), para que los usuarios se beneficien de dichas tecnologías, pero las Municipalidades, por desconocimiento de la opinión de la Organización Mundial de la Salud-

OMS referida a que no existen evidencias científicas que las antenas hagan daño a la salud, no autorizan a las empresas operadoras de telecomunicaciones, a instalar más “antenas” (Estaciones Bases), generándose en la ciudadanía, y por tanto en los estudiantes, teorías implícitas¹ que deben de superarse. Estas teorías implícitas están compartidas por diferentes grupos como periodistas y autoridades de gobiernos locales y regionales. Actualmente el Congreso de la República tiene un proyecto de Ley para fomentar la instalación de estaciones Bases o Nodos (“antenas”) para el desarrollo de infraestructura, mejora de cobertura y calidad de los servicios inalámbricos a nivel nacional.

En octubre 2014, el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en TELEcomunicaciones- OSIPTEL, aprobó un nuevo Reglamento General de calidad de servicios de telecomunicaciones, que determina, entre otros, que la velocidad mínima garantizada para descargas sea el 40% de la velocidad contratada en vez del 10%, tanto para servicios fijos como móviles, además de definir la cobertura radioeléctrica y determinar criterios para que las empresas operadoras reporten sus coberturas con señal para los usuarios, y considerar la disponibilidad de las redes de transporte para que los usuarios no estén tan desprotegidos con las múltiples interrupciones.

En Diciembre 2014, en Austin, Estados Unidos, la Sociedad de Comunicaciones- ComSoc del Instituto de Ingeniería Eléctrica y

¹ Creencias o supuestos de teorías que se asumen como válidas.

Electrónica-IEEE realizó un workshop internacional² referido a la quinta generación “5G” de móviles celulares, que se caracterizará, entre otras, por tener velocidad de hasta 1 Gbit/s, con más de 50,000 millones de conexiones a Internet (hiperconexión), lo que demandará medios de transporte en fibra óptica a nivel nacional, optimización del espectro electromagnético con técnicas mixtas de duplexación en tiempo (TDD) y en frecuencia (FDD), entre otros.

Por tanto, es evidente que las telecomunicaciones son muy dinámicas y necesarias para el desarrollo del país, por lo que las autoridades, docentes de cursos de especialidad y alumnos de universidades deberían actualizar continuamente los estudios de mercado, para adecuar sus planes de estudios acorde al mercado, y adecuar los enfoques pedagógicos y métodos de enseñanza tradicionales para preparar a los estudiantes para ser competitivos y preparados para el cambio.

Estos aspectos no se abordan en pre grado y la industria requiere profesionales competitivos y preparados para los continuos cambios tecnológicos, con innovaciones en el trinomio: Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación.

Con treinta (30) años de experiencia profesional, con gran conocimiento de los mercados de telecomunicaciones a nivel mundial, con veintisiete

² <http://globecom2014.ieee-globecom.org/workshops.html#.VFVklEtB9A>

(27) años de experiencia docente universitaria en pre grado y 15 años en post grado (Maestría en telecomunicaciones), con Reconocimiento de Grado de Magister en Ciencias Aplicadas, y luego de haber culminado los estudios de Maestría y Doctorado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, elegí el tema de investigación sobre una metodología innovadora apropiada para enseñar las telecomunicaciones en pre grado en la Universidad Ricardo Palma, teniendo validez externa en otras universidades como la Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, y en la Universidad de San Martín de Porres-Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Luego de haber empleado diferentes teorías educativas por 25 años de docencia en diversas asignaturas de telecomunicaciones, investigando y aplicando en los dos últimos años nuevo enfoque centrado en la enseñanza-aprendizaje funcional natural por competencias, con estudio de mercado permanente y empleo del conectivismo, con técnica de enseñanza adaptativa y estilo visual-kinestésico, que lo he denominado “metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones”, se logra formar estudiantes preparados para los cambios tecnológicos, reduciendo la brecha entre lo aprendido y comprendido en aulas y la realidad laboral en el campo de las telecomunicaciones,

1.2 Formulación del problema

¿Influye de manera significativa la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, aprendiendo a hacer de modo funcional y natural con estudio de mercado, con conectivismo, con técnica de enseñanza adaptativa y estilo visual-kinestésico, en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Universidad Ricardo Palma?

2. Objetivos

Es objeto de la presente investigación contribuir en la formación universitaria con una metodología innovadora ad-hoc para la enseñanza de las telecomunicaciones a nivel de pre grado en la universidad Ricardo Palma- Lima, aplicable en otras universidades del Perú, basada en aprender haciendo de modo funcional y natural con estudio de mercado, con conectivismo, con técnica de enseñanza adaptativa y estilo visual-kinestésico, para contar con profesionales competitivos preparados para hacer frente a los cambios tecnológicos y para trabajar en grupos multidisciplinarios y en alianzas estratégicas

3.1 Objetivo principal

Determinar si la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, aprendiendo a hacer de modo funcional y

natural con estudio de mercado, con conectivismo, con técnica adaptativa y estilo visual-kinestésico, influye de manera significativa en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Universidad Ricardo Palma.

4.2 Objetivos secundarios

Objetivo secundario 1

Evidenciar la importancia de un estudio de mercado del sector telecomunicaciones para obtener información relevante como insumos para actualizar los sílabos y los planes de estudios en la especialidad de telecomunicaciones.

Objetivo secundario 2

Evidenciar la importancia del conectivismo en la formación del estudiante para que tenga toda la información requerida para hacer frente a los cambios tecnológicos y a sus tendencias.

Objetivo secundario 3

Evidenciar las condiciones especiales requeridas por parte del Docente, para la correcta aplicación de la nueva metodología.

Objetivo secundario 4

Evidenciar que el estudiante, a partir de los proyectos con actividades significativas, tiene competencias para identificar de manera inequívoca:

Actividad significativa “Estaciones Bases”

Los componentes externos e internos de una Estación Base celular móvil o Nodo (Torre, antenas sectoriales, sistema de diversidad, pararrayos, luz de balizaje, cables coaxiales, equipos de servicio móvil, equipos de enlaces Back haul, Rectificador-cargador, Banco de baterías, platina de tierra, Racks, gabinetes)

Actividad significativa “Obtención de parámetros de redes celulares”

Saber identificar las bandas de frecuencias en las celdas y celdas vecinas, la Empresa Operadora, la potencia de recepción en móvil, canales de tráfico, sin equipos especiales, y estar preparado para los cambios tecnológicos.

3. Justificación del proyecto

El presente proyecto de investigación se justifica porque:

- i) Las telecomunicaciones, siendo un sector muy dinámico, requiere que los estudiantes de Ingeniería tengan fundamentos sólidos, y aprendan

haciendo de acuerdo a la realidad del mercado, además de estar preparados para el cambio, es decir, que sean competitivos y al igual que los docentes, sepan realizar y actualizar los estudios de mercado y sus prospectivas, lo que justifica una metodología especial de enseñanza-aprendizaje.

ii) El egresado de Ing. electrónica o de telecomunicaciones tiene que interactuar en equipos multidisciplinarios, especialmente con economistas, por los temas del mercado de servicios, con abogados por los temas contractuales, normativos o reglamentarios sectoriales y específicos, con Ingenieros industriales por temas de procesos, con Ingenieros de Sistemas o Informáticos, por los sistemas de Información, etc, y debe asumir responsabilidades en el planeamiento, diseño, operaciones o mantenimiento de las redes y servicios de telecomunicaciones, y debe tomar decisiones y actitudes para hacer frente a los cambios tecnológicos, y a trabajar en diferentes escenarios, buscando soluciones a los problemas, por lo que su formación universitaria requiere el conectivismo, es decir el uso de redes de conexiones a sistemas de información, bases de datos, libros electrónicos, blogs de profesionales, webs de fabricantes, de empresas operadoras, de reguladores y otros, como parte de una metodología innovadora de la enseñanza especial, lo que es materia de la presente investigación.

iii) El docente requiere citar y resolver casos de la realidad, realizar trabajos en campo, y emplear abundante material visual y de video, para motivar

a los estudiantes y acercarlos a la realidad, como parte de la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, por lo que resulta importante realizar la investigación.

iv) De acuerdo a los resultados que se obtengan, la metodología innovadora que se propone, podría ser empleada en diferentes universidades del país y del extranjero, por lo que se justifica la investigación.

v) Las innovaciones tecnológicas y las telecomunicaciones son dinamizadoras de las economías, y muy dinámicas, por lo que resulta importante una formación sólida centrada en competencia, y prepare a los estudiantes para adaptarse a las nuevas generaciones tecnológicas (Gover & Huray, 2007)

4. Fundamentación y formulación de la Hipótesis.

4.1 Fundamentación de la hipótesis

Se debe de entender a la metodología innovadora de enseñanza como la que enseña a aprender a hacer y decidir (competencia) de modo funcional y natural (con casos de la realidad), con estudio de mercado y conectivismo, con técnica de enseñanza adaptativa, y estilo visual-kinestésico, eliminando las teorías implícitas de los estudiantes de ser el caso.

Es relevante investigar si existe diferencia significativa en la enseñanza innovadora que se propone respecto a la tradicional, debiendo experimentarse en grupos de control y el experimental, y evaluar la validez interna (estadísticamente) y la externa (en otras universidades diferentes a la Universidad Ricardo Palma), por lo que luego de cinco semestres de investigación, se formularon las hipótesis de investigación, la nula y la alternativa, con la prueba estadística respectiva.

4.2 Formulación de las hipótesis

HIPOTESIS DE INVESTIGACION:

Hi: “La enseñanza de las telecomunicaciones con metodología innovadora, influye en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Ricardo Palma”.

HIPOTESIS NULA:

Ho: “La enseñanza de las telecomunicaciones con metodología innovadora, no influye en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Ricardo Palma”

HIPOTESIS ALTERNATIVA:

Ha: “La enseñanza de las telecomunicaciones, con metodología innovadora, influye de manera significativa en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Ricardo Palma”.

5. Identificación y clasificación de las variables.

5.1 Identificación de las variables

Variables Independientes

a) Grupo de control

E₁: Enseñanza, sin aplicar metodología innovadora, sobre las Estaciones Bases y sobre obtención de parámetros de las redes celulares

b) Grupo experimental

E₂: Enseñanza, aplicando metodología innovadora, sobre las Estaciones Bases y sobre obtención de parámetros de las redes celulares
(Proyecto con actividad significativa)

Variables Dependientes

a) Grupo de control

Y_1 = Media de evaluación de competencia adquirida, del grupo de control, sobre estaciones bases y sobre la obtención de parámetros de las redes celulares, sin metodología innovadora

$$Y_1 = (X_1 + X_2 + \dots + X_n) / N$$

Dónde: X_i = puntaje de cada integrante del grupo de control

N = Número de integrantes del grupo de control

b) Grupo experimental

Y_2 = Media de evaluación de competencia adquirida, del grupo experimental, sobre estaciones bases y sobre la obtención de parámetros de las redes celulares, con metodología innovadora.

$$Y_2 = (Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n) / N$$

Dónde: Z_i = puntaje de cada integrante del grupo experimental

N = Número de integrantes del grupo experimental

En el Anexo N° 1 se presenta el cuadro de consistencia

5.2 Clasificación de las variables

Variable independiente: Metodología innovadora de enseñanza (con estudio de mercado, con conectividad, por competencia, con técnica adaptativa y estilo visual-kinestésico)

Criterio	clasificación
Por su función en la hipótesis	Variable independiente
Por su naturaleza	Variable activa
Por la posesión de la característica	Variable categórica
Por el tipo de medición según enfoque	Variable cualitativa
Por el número de valores que adquiere	Variable dicotómica

Variable dependiente: Media de evaluación de competencia (sobre las estaciones bases y sobre la obtención de parámetros de las redes celulares)

Criterio	clasificación
Por su función en la hipótesis	Variable dependiente
Por su naturaleza	Variable atributiva
Por la posesión de la característica	Variable discreta
Por el tipo de medición según enfoque	Variable cuantitativa
Por el número de valores que adquiere	Variable policotómica

Las variables extrañas

Según Flores, J. (2011), existen variables que podrían ocasionar modificaciones en otras variables, por lo que deben de minimizarse o controlarse, entre las que se tiene, por ejemplo: el género del estudiante, su nivel de comprensión, su procedencia urbana o rural, el tamaño de la sección, etc.

En la presente investigación se han considerado además: el docente, la edad de los estudiantes, los conocimientos previos, la procedencia de colegios, los turnos de estudios, las teorías implícitas de los estudiantes.

En el capítulo III, numeral 1, operacionalización de las variables, se explicará cómo se han minimizado o controlado todas las variables extrañas identificadas, para evitar su influencia en la variable independiente y poder validar los resultados.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

1. Antecedentes.

No se han encontrado trabajos de investigación, a nivel de post grado, similares al presente. Sólo existen investigaciones sobre influencia de metodologías en el aprendizaje o en el rendimiento, o de competencias con

TICs, pero no en telecomunicaciones ni para formar cuadros competitivos preparados para los cambios tecnológicos.

A continuación se describen algunos trabajos que parcialmente han abordado temas relacionados, destacando el de la Universidad de Málaga-España por estar referido en un gran proyecto en toda Europa (Espacio Europeo de Educación Superior-EEES).

1.1 En el Perú

1.1.1. Mesía Maraví, Teodoro Rubén

"Influencia del método experimental en el rendimiento académico de los estudiantes de didáctica de la Química I - II y didáctica de la Biología I-II de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante el año 2012"

Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Educación.
UNMSM. 2013

La investigación trata sobre la problemática existente en la educación superior de la región de Lima, referido a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales que se venía desarrollando mediante métodos expositivos tradicionales y que no enfatizaba en el método experimental para el refuerzo del aprendizaje de los alumnos.

La hipótesis es que si se desarrolla la enseñanza de las ciencias naturales con el método experimental, se eleva el rendimiento académico del alumno, habiendo realizado el experimento con cuatro grupos.

1.1.2. Rivera León, Félix Armando

“Enfoque sistémico en la formación profesional del auditor como capital humano”

Tesis para optar el grado de Doctor en Ciencias Contables y Empresariales. UNMSM. 2013

La investigación propone, por una parte, la aplicación del enfoque sistémico en la formación profesional del Auditor Administrativo/Contable como capital humano, y por otra parte, de qué manera el conocimiento y la experiencia coadyuvan al mejoramiento continuo y al desarrollo de atributos personales como profesional independiente.

1.1.3. Gomez Ferrer, Gilmer Homero

“Influencia del Módulo experimental de circuitos eléctricos en el Rendimiento Académico del curso de Física III en estudiantes del

IV ciclo de la especialidad de Física de la Universidad Nacional de Educación”

Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Educación

UNMSM Lima – Perú. 2012

El propósito de la investigación fue determinar la utilidad de la aplicación del módulo experimental de circuitos eléctricos elaborado con resina poliéster en el aprendizaje del curso de Física III en estudiantes universitarios.

Se trata de un estudio cuasi experimental con dos grupos, experimental y de control determinando la influencia que tiene la aplicación del módulo citado.

1.1.4. Loayza Aguilar, Segundo Elenio

“Relación entre los estilos de aprendizaje y el nivel de rendimiento académico de los alumnos(as) del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa “República Argentina” en el distrito de Nuevo Chimbote en el año 2006”

Tesis para obtener el Grado de Maestro en Educación con mención en Docencia y Gestión Educativa. Universidad César Vallejo. Trujillo. 2007

La investigación trata sobre el trabajo que se realiza diariamente en las aulas, por un lado los maestros, quienes tienen la visión de “enseñar” y no de “enseñar a aprender” y por otro lado los estudiantes tienen una percepción de aprender para un proceso de evaluación del conocimiento y no de “aprender a aprender”; o lo que es más, saben ¿cómo estudiar? (técnicas de estudio), pero no ¿cómo aprender? (estilos y estrategias de aprendizaje) (sic). Esto trae consigo la poca comprensión de la información y, por ende el bajo Rendimiento Académico de los alumnos(as).

1.1.5. Cabanillas Alvarado, Gualberto

“Influencia de la enseñanza directa en el mejoramiento de la comprensión lectora de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga”

Tesis para optar el grado de Doctor en Educación. UNMSM. 2004.

La investigación trata sobre la necesidad de proponer y validar estrategias o métodos didácticos para promover o mejorar la comprensión lectora de los estudiantes de la Facultad de Ciencias

de la Educación o de cada una de las cuatro (04) Escuelas que la conforman.

La estrategia y tema central es la enseñanza directa.

1.2 En el extranjero

1.2.1. Ruíz Torres, Mayerly Zulay

“Estudio de las competencias transversales en un modelo de enseñanza y evaluación formativa en la universidad”

Tesis doctoral en Educación. Universidad de Málaga-España.
13.06.2014

La tesis doctoral se desarrolla como una parte de un proyecto más amplio que se encuentra en marcha, titulado “Servicio Federado de erúbrica para la Evaluación de Aprendizajes Universitarios” financiado por el Plan Nacional I+D+i 2008-2011. EDU2010-15432; el cual se encuentra enmarcado dentro de las acciones de mejoras de la enseñanza universitaria que persigue el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), donde se resalta la importancia de centrar la enseñanza en los aprendizajes de los estudiantes y que sean estos junto con la guía del profesor, quienes desarrollen las competencias mediante el empleo de metodologías que permitan el avance de

procesos de reflexión y análisis en la evaluación y en la autoevaluación.

La investigación se llevó a cabo en los períodos académicos 2011/12 y 2012/13, los datos fueron obtenidos de los argumentos y reflexiones de los estudiantes, en 4 actividades realizadas en la asignatura "Tecnologías de la Comunicación y la Información Aplicadas a la Educación", cuyos contenidos fueron analizados mediante el método de "análisis de contenido", con el fin de identificar la capacidad de análisis y del trabajo en equipo en 723 evaluaciones entre pares, 309 autoevaluaciones de la actividad y 307 autoevaluaciones del trabajo en equipo realizadas sin el uso de guías de evaluación y/o erúbricas; las cuales no fueron estrictamente objetivas ni evaluaron estrictamente el contenido de la actividad, por lo que sus valoraciones se manifestaron de una forma subjetiva y emocional al dar el punto de vista y no al evaluar la competencia de la actividad; por lo que se puede concluir que aquellas tareas que disponen de indicadores u orientaciones más objetivos y explícitos, son más fáciles para los estudiantes y funcionan como una guía o rúbrica.

2. Bases teóricas o teoría sustantiva.

La teoría sustantiva de la presente investigación se encuentra dentro de las corrientes pedagógicas contemporáneas, y considerando los componentes de competencia y acceso a redes de información, se consideran el constructivismo y el conectivismo.

Al respecto, Pizano, G. (2013), en su libro Corrientes pedagógicas contemporáneas, afirma que:

“Entre la pedagogía del siglo XIX y la pedagogía del siglo XX, existe un lazo de continuidad histórica, por la gran variedad de orientaciones técnicas y las ideas prácticas, sobre la fecunda tradición del pasado. La pedagogía contemporánea ofrece peculiares características que se traducen en movimientos pedagógicos importantes, desde las escuelas nuevas convirtiéndose en la vigorosa corriente de la PEDAGOGÍA DE LA ACCION”

(...)

Para la enseñanza de las telecomunicaciones, por ser un sector muy dinámico, y considerando que en la actualidad las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC), permiten el empleo del conectivismo, se requiere formar estudiantes que sepan hacer, tomar decisiones y estar preparados para afrontar con éxito las nuevas tecnologías, debiendo el docente enseñar lo que el estudiante, la sociedad y el mercado laboral

requieren, y no más la enseñanza tradicional memorística o reproductiva, lo que implica tener un conocimiento cabal del mercado de las telecomunicaciones en el país, hacer uso de las diferentes redes de información, y aprender a hacer de manera funcional y natural los temas de la vida real.

De otra parte, Ruíz, M.(2014), en su tesis doctoral Estudio de las competencias transversales en un modelo de enseñanza y evaluación formativa en la universidad, investiga el planteamiento de la enseñanza-aprendizaje universitario enmarcado dentro del proceso de cambio dirigido por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en Europa, evidenciando la importancia de orientarse a la enseñanza-aprendizaje centrado en las competencias, debiendo revisarse los métodos de enseñanza como los sistemas de evaluación, proponiendo evaluación entre pares así como la autoevaluación.

Al respecto, para la enseñanza de las telecomunicaciones en la presente investigación, el enfoque de competencias no debe entenderse como formar profesionales para que compitan, sino que deben ser capaces de saber hacer, estar preparados para afrontar los cambios tecnológicos y estar preparados para trabajar en equipos multidisciplinarios y aportar soluciones a los problemas de la sociedad, tanto en las empresas, en las entidades del Estado como en escenarios de alianzas estratégicas.

Para lograr las competencias de aprendizaje, el trabajo cooperativo mediante tareas y proyectos en equipo es una de las metodologías más generalizadas en educación para lograr las competencias del aprendizaje (Cebrián, Serrano & Ruíz; 2014) .

1.1 La Pedagogía de la acción

Pizano (2013) afirma que: “La corriente pedagógica de mayor influencia en el campo de la educación contemporánea es la llamada PEDAGOGÍA DE LA ACCION, porque considera que el hecho educativo es acción, una autoactividad”.

Asimismo,

(...)

“La actividad así concebida se halla en relación de dependencia de las necesidades e intereses del educando, es por tanto una actividad funcional. Es en estos términos que la Pedagogía de la acción preconiza el principio: de que la tarea del aprendizaje debe partir del niño, esto es lo que constituye la REVOLUCION PAIDOCÉNTRICA”

Refiere cinco (05) principios en que se funda la Pedagogía de la acción:

- Autoactividad
- Paidocentrismo

- Autoformación
- Actividad variada y múltiple, y
- Actividad espontánea y funcional

Al respecto, en la presente investigación es el propio estudiante quien aplica el conectivismo (autoactividad), el docente enseña lo que el estudiante requiere saber (paidocentrismo), con toda la información y trabajos de investigación en campo (autoformación), coordina con sus compañeros de grupo, realiza laboratorios y expone sus trabajos (actividad variada y múltiple) y percibe que lo que aprende es muy útil para la vida profesional y puede presentar alternativas de soluciones a los proyectos de telecomunicaciones en el Perú (actividad espontánea y funcional). Por tanto si bien la Escuela Nueva y la Pedagogía de la Acción se enfocan a los niños, podemos ver que también son aplicables a la enseñanza universitaria.

Un tema de suma importancia es la motivación a los estudiantes antes de iniciar cada sesión, aplicando lo que Herbart afirmaba resumida en la frase **“Sólo se aprende aquello que interesa”**.

Dentro de los grandes teóricos sobre la Escuela Nueva y la Pedagogía de la Acción destacan:

- John Dewey y su discípulo William Kilpatrick,(método de proyectos)
- Ovidio Decroly

- María Montessori

Considerando que la enseñanza-aprendizaje de las telecomunicaciones actuales requiere bastante práctica con acciones, con bastante observación, con comprobación y aplicación, la teoría de John Dewey es la más próxima, pero no suficiente para la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones que se investiga., por lo que se complementa con un estudio del mercado de las telecomunicaciones y el conectivismo.

El pensamiento de John Dewey

Tuvo como punto de partida de su teoría EL PRAGMATISMO (enseñanza por la acción), y consideró que la educación debe apoyarse en los intereses y necesidades del niño.

Al respecto en la metodología innovadora propuesta el pragmatismo es clave y debe estar orientado a lo que el estudiante universitario requiere saber.

Las fases del pensamiento de John Dewey son cuatro (04):

- i) Fase inicial (realización de una experiencia real, con aprendizaje por ensayo-error)
- ii) Fase de organización de datos (mediante la observación)

- iii) Fase creadora (invasión hacia lo desconocido)
- iv) Fase de aplicación y comprobación (aplicación de conocimientos adquiridos para comprobar su eficacia).

Para Dewey los fines de la educación no son trascendentes sino inherentes al ser, por lo que su teoría educativa se califica como INMANENTISTA³.

Con relación a los objetivos, Dewey afirma que son ideales, aspiraciones y previsiones anticipadas. Estas aspiraciones tienen tres (03) características:

- a) Debían fundarse en los intereses y necesidades de los educandos, lo que se aplica en la presente investigación a tener en cuenta por el docente y las autoridades académicas.
- b) Debían traducirse en métodos, para la realización de actividades, lo que se planifica y se explica a los estudiantes
- c) Debían surgir del medio ambiente, para organizar las capacidades del educando, lo que se aplica en la investigación, al realizar trabajos de investigación de la realidad y se amplía con los estudios de mercado.

Para Dewey, existe una estrecha relación entre la teoría y la práctica y la educación mantiene un aspecto experimental, pragmático, y se deben de

³ Que perdura en el interior del ser

buscar aspectos prácticos, para que el aprendizaje se aproxime al máximo a situaciones cotidianas, además que ello despierta el interés del educando, y “EL INTERES ES LA LLAVE DE LA MOTIVACION”, para que el educando APRENDA HACIENDO.

El Sistema de Proyectos

Según Pizano (2013),

“El sistema de proyectos tuvo su origen en las investigaciones y experimentos que John Dewey realizó en la Escuela Laboratorio de la Universidad de Chicago, en los años 1896-1904.

(...)

Pero su verdadero advenimiento como Método Didáctico tuvo lugar recién en 1918, con William Kilpatrick”

Entre las principales características del sistema de proyectos se tiene:

a) El aprendizaje se realiza dentro de un ambiente natural.

En la presente investigación, los proyectos-talleres se realizaron en el campo de manera natural observando las “antenas” y empleando un terminal celular “Smart Phone”.

b) El trabajo es realizado en colaboración y libremente

Se formaron grupos de investigación, y cada uno tenía además tareas individuales de investigación.

c) El Proyecto se caracteriza por ser algo concreto que los alumnos puedan experimentar, observan y sacar luego sus conclusiones.

Todos los participantes del grupo experimental participaron de manera activa observando y experimentando, inclusive encontrando resultados explícitos en contra de sus teorías implícitas.

d) Las fuentes de informaciones constituyen el ambiente natural.

Todos los elementos de investigación estuvieron al alcance de los estudiantes y aplicaron conectivismo con acceso a fuentes importantes de información a nivel profesional.

Los trabajos realizados son muy útiles en la vida profesional, por lo que estuvieron muy motivados en las aplicaciones de proyectos-talleres. Al final cada grupo y cada integrante tenía que realizar las exposiciones resumiendo lo realizado y las conclusiones a las que llegaron.

1.2 El Constructivismo-cognitivismo.

La Metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones considera el enfoque por competencias en el proceso de enseñanza-

aprendizaje, y se emplean actividades significativas para que el propio alumno universitario pueda construir su propio aprendizaje, y existen múltiples autores que reconocen en Ausubel como creador de la Teoría del aprendizaje significativo, que es importante en la metodología propuesta, pero no suficiente, dado que el alumno debe interactuar con otros estudiantes, revisar información del Mercado de las telecomunicaciones, realizar trabajos de campo, investigaciones, exposiciones y otras actividades que le permitirán adquirir ciertas competencias.

Entre los temas que destacan en la presente metodología, afines con el Constructivismo y el cognitivismo, se puede mencionar:

- La motivación en cada sesión es importante (el aprendizaje no se produce si no hay interés por parte del alumno)
- El alumno dispondrá de múltiples informaciones temáticas con ejemplos prácticos de la vida real que le permitirá sacar sus propias conclusiones (El alumno construye sus propios esquemas de conocimiento).
- Al detectarse teorías implícitas en los alumnos, es imperativo que el docente diseñe las estrategias para demostrar a todos los alumnos que dichas teorías implícitas no tienen fundamentos científicos o formales, para que no construyan conocimientos errados, ya que el propio Ausubel sostiene que “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe”. En la presente investigación se detectaron tres teorías implícitas, los cuales se logró transformar en teorías explícitas.

- Antes de realizar las actividades significativas, se realizaron sesiones de enseñanza-aprendizaje teórico-práctico y trabajos en laboratorio, con múltiples materiales para acercarlos a la realidad y tener una estructura previa, de modo que al estar realizando los trabajos en campo, no requerían aprender casi nada “de memoria” (El alumno debe relacionar conscientemente las nuevas ideas con las estructuras cognitivas previas).
- En la metodología planteada se deben emplear redes de conexión a Internet, logs, TIC, Bases de datos, Sistemas de información, participación grupal, entre otros, lo que permite un aprendizaje activo y efectivo (el aprendizaje es más efectivo cuando hay un compromiso activo)
- El empleo de abundante material visual, mapas con las redes, fotografías, video, entre otros, favorece a los estudiantes en la construcción de mapas mentales (Cognitivismo)

El ejercicio profesional será más efectivo si se aprendió haciendo y comprendiendo. Al respecto, hay poca información sobre la vida después de la escuela y la mayoría de los modelos pedagógicos siguen centrados en que: el maestro es quien sabe y el alumno aprende escuchándolo (Enlart, 2012), lo que está en contra de las corrientes cognitivistas.

Todo lo que el usuario capta por sus sentidos (lee, ve, oye, siente y toca) se contrasta con su conocimiento anterior y, si encaja dentro del mundo que hay en su mente, puede formar nuevo conocimiento que se llevará

consigo. Este conocimiento se refuerza si puede usarlo con éxito en el entorno que le rodea, podría ser en sus centros laborales (Díaz, 2009).

1.3 Las Teorías Implícitas

El tema de las teorías implícitas no es nuevo. Ya en el año 1977, se trataba en la Universidad de Oxford como la gente construía sus conocimientos generalizando o aplicando reglas inferenciales en base a teorías no formales (Wegner & Vallacher, 1977),

Según Rodrigo, J.M., (citado por Caldeiro, 2014) “las teorías implícitas suponen un conjunto organizado de conocimiento sobre el mundo físico o social y se manifiestan como una red más o menos interconectada de conceptos. Sin embargo, parece evidente que su grado de organización dista mucho de ser comparable a las teorías científicas”

En el campo de las telecomunicaciones, debido a los constantes cambios, las personas no tienen tiempo para buscar teorías formales o científicas para algunos temas, y con la influencia de las TICs y de los medios de información, adquieren sus propias teorías implícitas, por ejemplo : “Las antenas y la salud”, por desinformación, parte de la población cree que las “antenas” (estaciones bases de sistemas celulares o inalámbricos en general) son dañinas para la salud, y este tema es difundido por los medios de comunicación, por declaraciones

de Alcaldes y de otras autoridades, y este tema fue detectado en la presente investigación por lo que se describirá con detalles cómo se procedió a reemplazar dicha teoría implícita por una científica o explícita.

En el Perú, la mayoría de docentes universitarios, y en particular los Ingenieros, son profesionales que no han tenido formación en Pedagogía de la Enseñanza en Educación Superior, y no conocen las técnicas educativas, por lo que tienen sus propias concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, por lo que al ser docentes, emplean técnicas y estilos parecidos a los que vieron en sus profesores o suponen que deben ser como piensan, sin bases pedagógicas.

Según Gómez, L.F. (2008) “la práctica educativa está determinada por una multiplicidad de factores, entre ellos: las características de la institución, las experiencias previas de los profesores y de los alumnos, la capacitación de los profesores y las teorías personales que, sobre la enseñanza, éstos han construido y a las cuales en este trabajo se les denomina TEORÍAS IMPLÍCITAS, de acuerdo con Marland (1994)”.

(...)

Asimismo, Gómez sostiene que “las teorías implícitas son los supuestos, principios y conocimientos que guían las acciones del docente”, a lo que se podría agregar las creencias de los docentes.

Según Hernández, Espinoza & Manoalt (2011), “las teorías implícitas del Docente son creencias, representaciones y concepciones que permiten la explicitación de los marcos de referencia por medio de las cuales los profesores perciben y procesan la información, analizan, dan sentido y orientan sus prácticas pedagógicas”.

Según Pozo, J.I (2001), “Nuestras representaciones implícitas son resultado de la experiencia personal en escenarios culturales de aprendizaje, y como tales no suelen ser fáciles de comunicar ni de compartir, porque posiblemente vienen representadas en códigos no formalizados”.

No es raro escuchar a estudiantes referirse a alguno de sus profesores diciendo: Se nota que el profesor conoce muy bien su tema, pero no sabe enseñar, no tiene llegada a los alumnos, es desordenado, improvisa demasiado y hasta podrían cambiar de orientación en sus estudios universitarios.

Al respecto, Eduardo Pereira (2013), en su artículo sobre nuevos retos de la enseñanza universitaria⁴, menciona: “No basta ser un profesional de éxito para ser docente exitoso e inversamente no basta ser docente de profesión para poder formar profesionales”

Según Vilanova, Mateos-Sanz y García (2011). : Se entiende por teorías implícitas al conjunto de representaciones de carácter no

⁴ http://www.academia.edu/5193712/Nuevos_Retos_de_la_Docencia_Universitaria

consciente que restringen tanto la forma de afrontar como de interpretar las distintas situaciones de enseñanza-aprendizaje a las que se enfrenta el sujeto, y tomando como referencia la propuesta de Pozo y Sheuer (2000) refiere que existen tres teorías de dominio relacionadas:

- La Teoría DIRECTA
- La Teoría INTERPRETATIVA
- La Teoría CONSTRUCTIVA

A la que Pozo añade: La teoría POSMODERNA

También los estudiantes tienen teorías implícitas

EJEMPLO : LAS ANTENAS Y LA SALUD

Los periodistas, los Alcaldes, autoridades, y muchas personas, entre ellas la gran mayoría de estudiantes de las tres universidades sostienen que: poner muchas “antenas” en una localidad hace daño a la salud.

La lógica “mal generalizada” es: SI UNA ANTENA HACE DAÑO, VARIAS ANTENAS HARÍAN MUCHO MÁS DAÑO.

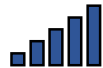
En el caso de la presente investigación además esta teoría implícita constituiría una variable extraña e inclusive los alumnos tendrían miedo de hacer los experimentos cerca de las Estaciones Bases (“las antenas”)

Para revertir esta teoría implícita y poder avanzar con la investigación ,se realizaron mediciones con los grupos experimentales empleando Smart Phones.

La estrategia fue la siguiente: El alumno debe quedar objetiva y plenamente convencido que “varias antenas” no harían más daño a la salud que una sola, para lo cual se realizaron las siguientes pruebas:

- a) Identificar el número de líneas o rayas de intensidad de señal que recibe el teléfono celular o Smart Phone en su pantalla.

Se pueden presentar los siguientes casos:



Recibe cinco líneas o rayas (sombreadas)



Recibe cuatro líneas o rayas (sombreadas)



Recibe tres líneas o rayas (sombreadas)



Recibe dos líneas o rayas (sombreadas)



Recibe una sola línea o raya (sombreada)

- b) Realizar una llamada cuando tenga cuatro o cinco líneas y otra cuando tenga una o dos líneas. Puede comprobar que en el segundo caso (pocas líneas), el equipo COMIENZA A CALENTAR, porque está irradiando TODA SU POTENCIA
- c) Convencimiento que los Smart Phones o equipos celulares tienen Control Automático de Potencia- APC (en Ingles: Automatic Power Control).

El alumno puede comprobar que al recibir cuatro o cinco líneas significa “BASTANTE POTENCIA” que el celular móvil recibe de la Estación Base o Nodo (“la antena”). Debe proceder a usar el “Modo de Ingeniero” en su celular y verificar el nivel de Potencia que recibe.

Comprobará objetivamente la siguiente regla: a menor cantidad de líneas recibidas también la potencia recibida es menor. Se debe de tener en cuenta que los valores relativos de potencias pueden variar según marca y modelo del Smart Phone, pero la regla se cumple

El alumno debe presentar un cuadro resumen de valores medidos, como el que se muestra a continuación, a modo de ejemplo:

RSSI(dBm) (Nivel Potencia)	Indicador de recepción
[-120 , -111]	1 línea
[-110 , -95]	2 líneas
[-94 , -81]	3 líneas
[-80 , -50]	4 líneas
[-79 , -64]	4G(LTE)

- d) Realizar observaciones en áreas densamente urbanas y en áreas semi urbanas.

Debe fotografiar las diferentes Estaciones Bases o Nodos (“Antenas”) que visualiza, y comprobará que en áreas densamente urbanas HAY VARIAS ESTACIONES BASES O “ANTENAS” y que en áreas semi urbanas o rurales HAY POCAS ESTACIONES BASE o “Antenas”

- e) Debe llegar a la siguiente conclusión:

En áreas densamente urbanas hay varias “antenas” y el Smart Phone o celular recibe cuatro o cinco líneas y el teléfono NO RECALIENTA al hacer llamadas (está irradiando baja potencia hacia la Estación Base, o sea que CONTROLA O REGULA LA POTENCIA APC)

En áreas semi urbanas o alejadas del casco urbano, el Smart Phone recibe una línea en el límite de cobertura, y al hacer llamadas el terminal RECALIENTA, lo que significa que ESTÁ IRRADIANDO TODA SU POTENCIA.

Finalmente, luego de la experiencia realizada, debe realizar los cálculos de Ingeniería.

En relación a que la potencia que proviene de la “antena” y lo recibe en el terminal móvil celular (lo ha medido), es bastante menor a la que irradia el terminal móvil:

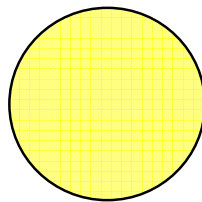
- Potencia recibida (registrada en el terminal móvil celular) por ejemplo -90 dBm⁵, lo que equivale a $P = 10^{-9}$ mW
- Potencia transmitida por terminal móvil, por ejemplo 100 mW,

Se puede evidenciar objetivamente que la potencia del móvil celular es = Potencia transmitida por celular 100 mW/ Potencia recibida en el celular 10^{-9} mW = 10^{11} veces mayor que la potencia que se recibe de la “antena” (Estación Base), es decir, para el caso, 100 mil millones de veces mayor la potencia que transmite el celular en relación a la que se recibe de las estaciones Bases.

⁵ dBm es una unidad logarítmica de potencia “P” referida a 1 mili Watt (mW) y se expresa por $10 \log_{10} P$, (P debe estar expresada en mW)

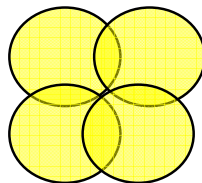
En relación a la creencia que a mayor número de estaciones bases (antenas) el daño podría ser mayor:

Asumiendo el área de cobertura de una celda (Cobertura de una estación base) como el área de un círculo, entonces para un Radio “R” de una celda (expresada en Km), el área sería $= \pi R^2$, Km^2



En áreas urbanas deben emplearse grupo de celdas (llamados Cluster, y representados por K), con mínimo $K=4$ (grupo de 4 celdas). Entonces, para cubrir el área de una celda πR^2 , Km^2 , al emplear $K=4$, cada celda cubriría $(\pi R^2) / 4$, Km^2 , con lo que el nuevo Radio R' de cada celda del cluster $K=4$ sería la mitad del radio R (para una sola celda): $R' = (R/4)^{1/2} = R/2$

K=4



EN RESUMEN

Si estuviésemos en un escenario de muy pocas Estaciones Bases (“antenas”), el terminal, en el límite del área de cobertura, irradiará toda su potencia y recalentará.

Si estuviésemos en el escenario de varias Estaciones Bases (“antenas”), el terminal, en el límite del área de cobertura, irradiará POTENCIA BAJA y no recalentaría.

Es decir, si las autoridades no autorizan a instalar más “antenas”, habrán pocas y los terminales, en el límite del área de cobertura, irradiarán toda su potencia, en tanto si se tuviesen varias antenas, el terminal estará cerca de alguna de las Estaciones Bases e irradiará poca potencia, por tanto:

SERÍA MÁS FAVORABLE QUE LOS CELULARES IRRADIEEN BAJA POTENCIA, LO QUE SE LOGRARÍA CON VARIAS ESTACIONES BASES, y no al contrario, es decir: es más perjudicial tener pocas “antenas”.

Durante la investigación también se detectaron dos teorías implícitas más en los alumnos de las tres universidades:

- Confusión con la unidad logarítmica decibelio (dB) y operaciones (dBW +- dB; dBW+- dBm, entre otros)
- Creencia que un transmisor (el móvil celular) para su máxima potencia tiene un alcance máximo, sin considerar las soluciones existentes de TMA⁶, que amplía el alcance.

Las tres teorías implícitas fueron revertidas a teorías científicas.

⁶ TMA: Amplificador de bajo ruido montado en la torre (en inglés: Tower Mounted Amplifier)

1.4 El enfoque de Competencias

1.4.1 Definiciones

Le Boterf, G. (2002), en su artículo “*¿De quel concept de compétence avons-nous besoin*”⁷ afirma que la definición de la competencia requerida y la naturaleza de las competencias que pueden ser efectivamente puestas en marcha, dependen estrechamente de las situaciones y de las organizaciones del trabajo. Desde este punto de vista no existe una sola definición pertinente. Asimismo, refiere que la competencia no puede ser considerada como una suma de conocimientos, de saber hacer y de saber ser, sino además de saber organizar, combinar y movilizar los recursos.

En la presente investigación el término competencia está relacionada al aspecto de enseñanza-aprendizaje de las telecomunicaciones en la universidad.

Según LOZOYA (2012), una enunciación amplia define las competencias como: “capacidades que todo ser humano necesita para resolver, de manera eficaz y autónoma, las situaciones de la vida. Se fundamentan en un saber profundo, no sólo saber qué y saber cómo,

⁷ Guy Le Boterf. “Dossier les compétences, de l’individuel au collectif” (carpeta las competencias, de lo individual a lo colectivo). Paris. Soins Cadre. N° 41. Février 2002

sino saber ser persona en un mundo complejo cambiante y competitivo⁸”.

Ser competente significa combinar, coordinar e integrar los saberes en el ejercicio profesional.

La presente investigación se relaciona con las telecomunicaciones, que implican saberes técnicos, científicos y tecnológicos.

La definición de competencias de Tuning Europa (2007) es la siguiente:

Las competencias representan una combinación dinámica del conocimiento, comprensión, capacidades y habilidades. Fomentar las competencias es el objeto de los programas educativos. Las competencias se forman en varias unidades del curso y son evaluadas en diferentes etapas. Pueden estar divididas en competencias relacionadas con un área de conocimiento (específicas de un campo de estudio) y competencias genéricas (comunes para diferentes cursos).

Sanz de Acedo (2010) refiere que:

“La educación centrada en competencias no es un concepto más, una mera técnica didáctica orientada a la ejecución inmediata de habilidades, sino que es un enfoque que contempla los aprendizajes necesarios para que el estudiante actúe de manera activa, responsable

⁸ Conferencia Mundial sobre Educación Superior. La educación superior en el siglo XXI: visión y acción, 5 al 9 de octubre de 1998, sede UNESCO, París.

y creativa en la construcción de su proyecto de vida, tanto personal y social como profesional”

(...)

La competencia es un concepto multidimensional e integrador, pues engloba tanto características del sujeto como de su entorno.

(...)

Según Westera (2001), la competencia representa tanto un conocimiento teórico- una estructura cognitiva que genera conductas específicas- como un conocimiento en acción, aplicado.

Según Tobón (2006),

“Dentro del marco del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior, el concepto de competencias ha estado y está en el centro de las discusiones, las reflexiones, las políticas, las actividades y las propuestas, como igual se ha dado en los demás niveles educativos”

(...)

Según Mayerli Ruiz Torres⁹ (2014)

“El termino y la definición de competencia se puede forjar desde diferentes autores, puntos de vista y opiniones múltiples, se han establecido gran diversidad de conceptos dados por varios autores,

⁹ Mayerly Zulay Ruíz Torres (2014). “*Estudio de las competencias transversales en un modelo de enseñanza y evaluación formativa en la universidad*”. Tesis doctoral en Educación. Universidad de Málaga-España.

entre los que se encuentran en la tabla 4, donde se puede observar la evolución en su definición.

Las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, pues no pretenden ser una representación ideal de todo el proceso educativo, determinando cómo debe ser el proceso instructivo, el proceso desarrollador, la concepción curricular, la concepción didáctica y el tipo de estrategias didácticas a implementar.

Al contrario, las competencias son un enfoque, porque sólo se focalizan en unos aspectos específicos de la docencia, del aprendizaje y de la evaluación, como son:

- a) la integración de los conocimientos, los procesos cognoscitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas;
- b) la construcción de los programas de formación acorde con los requerimientos disciplinares e investigativos”.

Tabla 4. Definiciones de competencia

AÑO	AUTOR	DEFINICION
1992	Kane	Grado de utilización de los conocimientos, las habilidades y el buen juicio asociados a la profesión, en todas las situaciones que se pueden confrontar en el ejercicio de la práctica profesional.

1998	Stephenson y Yorke	Integraciones de conocimientos, habilidades, cualidades personales y comprensión utilizadas adecuadamente y efectivamente tanto en contextos familiares como en circunstancias nuevas y cambiantes.
2001	Winert	Habilidad respecto a un dominio básico pero, sobre todo, implica regulación, monitorización y capacidad de iniciativa en el uso y desarrollo de dicha habilidad.
2002	Roe	Habilidad aprendida para llevar a cabo una tarea, deber o rol adecuadamente. Tiene dos elementos distintos: está relacionada con el trabajo específico en un contexto particular e integra diferentes tipos de conocimientos, habilidades, actitudes. Se adquiere mediante el learning-by-doing. A diferencia de los conocimientos, habilidades y actitudes, no se puede evaluar independientemente. También hay que distinguir las competencias de rasgos de personalidad, que son características más estables del individuo.
2004	Perrenoud	Actitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizand o a conciencia y de manera a la vez rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro-competencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento.
2007	Collis	Integración de conocimientos, habilidades y

		actitudes de forma que nos capacita para actuar de manera efectiva y eficiente.
2008	Prieto	Ser capaz, estar capacitado o ser diestro en algo. Las competencias tienden a transmitir el significado de lo que persona es capaz de o es competente para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia o responsabilidad para ciertas tareas.
2010	Tobón et al.	Actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas con idoneidad y compromiso ético, movilizando los diferentes saberes: ser, hacer y conocer.

Según Gimeno, J. (2008)

(...)

“La competencia es una cualidad que no sólo se tiene o se adquiere, sino que se muestra y se demuestra, que es operativa para responder a demandas que en un determinado momento pueden hacerse a quienes las poseen. Éste creemos que sería el matiz que singularizaría a las competencias como algo distinto de otras adquisiciones o aprendizajes en la educación en el marco del proyecto DeSeCo. El que sean una respuesta a demandas es una condición esencial para caracterizarlas como tales. La posesión de la habilidad (skill) del pensamiento crítico, por ejemplo, no es propiamente una competencia porque no describe una respuesta

global del individuo a una demanda. Es, en todo caso, un valioso componente de la competencia puesta en acción (RYCHEN y SALGANIK, 2003, pág.52). Precisiones como ésta convierten al lenguaje en una trampa constante dentro de un laberinto de significados singulares que son únicos. La capacidad intelectual, la resolución de problemas ya no son competencias de los individuos, porque —se nos dice— no son respuestas globales a demandas. Será un atrevimiento pedirles a los profesores y profesoras que traduzcan estos mensajes artificiosos a sus prácticas”.

(...)

2.4.2. Las competencias en la educación universitaria

Le Boterf, Lozoya, Tobón & Ruíz , entre otros, coinciden que existen tres tipos de competencias en la educación: las competencias básicas, las genéricas o transversales, y las específicas.

En las competencias básicas se encuentran los conocimientos previos del estudiante y los que se adquieren en la formación básica escolar, como la comunicación, habilidades de lectura, escritura, matemáticas, autogestión del proyecto ético de vida, manejo de las TICs, entre otros similares.

En las competencias genéricas o transversales, se encuentran las que permiten al estudiante desempeñarse en diferentes ámbitos, tales como la gestión de recursos, el trabajo en equipo, la gestión de la información, la resolución de problemas, la planificación del trabajo, el razonamiento, la capacidad de aprender, la capacidad de análisis, la capacidad metacognitiva entre otras, y que se aplican en la presente investigación.

En las competencias específicas se encuentran las relacionadas directamente con el campo profesional o laboral y a las que debe prestarse especial atención para formar profesionales que se adapten a las nuevas generaciones tecnológicas.

Ruíz (2014), en su tesis doctoral menciona que:

(...)

“El término de competencia ha alcanzado gran importancia en la última década y es utilizado tanto a nivel organización y profesional como educativo. El deseo de organizar la Educación Superior en torno a este concepto queda consolidado en los acuerdos de la Unión Europea para ofrecer a los ciudadanos una formación más completa y así facilitar el ingreso al mercado profesional o laboral por lo que ha llevado al sistema educativo a la organización y renovación del sistema de créditos educativos para organizar los currículos formativos. (Sanz; 2012).

El deseo de organizar la Educación Superior en torno a este concepto queda consolidado en los acuerdos de la Unión Europea para ofrecer a los ciudadanos una formación más completa y así facilitar el ingreso al mercado profesional o laboral por lo que ha llevado al sistema educativo a la organización y renovación del sistema de créditos educativos para organizar los currículos formativos. (Sanz; 2012)

La Unión Europea propone unas competencias que el estudiante universitario ha de conseguir como resultado del aprendizaje y las divide en dos grupos: transversales y específicas. Desde esta perspectiva de la Unión Europea el estudiante universitario ha de obtener estas competencias como resultado de sus aprendizajes.

El Proyecto Tuning América Latina¹⁰;, Innovación Social y Educativa, en el tema Competencias (2011-2013), en el que el Perú participa, considera el aporte de los grupos de trabajo que lograron consensuar los cuestionarios validados por académicos, estudiantes, graduados y empleadores de América Latina, para algunas especialidades, entre las que se encuentra Ingeniería Civil, pero no Ingeniería Electrónica ni Telecomunicaciones.

¹⁰ <http://www.tuningal.org/es/competencias>

En concordancia con Lozoya (2012), y Ruíz (2014), las competencias genéricas, comunes para cualquier titulación serían: las competencias instrumentales, las competencias interpersonales y las competencias sistémicas.

Competencias Genéricas

a) Competencias instrumentales

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad de organización y planificación
3. Conocimientos de una lengua extranjera
4. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
5. Capacidad de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información)
6. Resolución de problemas
7. Toma de decisiones

b) Competencias interpersonales

8. Habilidades en las relaciones interpersonales
9. Reconocimiento a la diversidad y a la multiculturalidad
10. Razonamiento crítico
11. Compromiso ético

c) Competencias sistémicas

12. Liderazgo
13. Conocimiento de otras culturas y costumbres
14. Aprendizaje autónomo. APRENDER A APRENDER
15. Iniciativa y espíritu emprendedor
16. Motivación por la calidad

En la presente investigación, se ha tenido en cuenta las competencias indicadas, en especial las referidas a la capacidad de gestión de la información, con el conectivismo, al trabajo en equipo y al razonamiento crítico, al haber elegido temas de investigación proyecto-taller relacionados a la realidad, y con mucha información en las diferentes redes de información, en sub grupos de investigación para el grupo experimental.

2.4.3. La evaluación de competencias

Según Lozoya (2012), (...) “la evaluación de competencias se desarrolla a través de actividades significativas” (...), además que “con el enfoque de competencias en Educación, el objeto de evaluación tiene prácticamente tres facetas: conocimientos, habilidades y actitudes” (...)

Asimismo, refiere entre otros:

(...)

La evaluación debe proporcionar información sobre el desempeño de los alumnos. Se requiere información cualitativa donde se describa el grado de desarrollo que ha alcanzado un alumno en un determinado momento en el desempeño de alguna actividad significativa, misma que difícilmente puede brindarse con la solo asignación de una calificación”

Al respecto, en la presente investigación se eligieron temas que implicaban actividades muy significativas, como son el reconocimiento de componentes de Nodos o Estaciones Bases (BTS), tanto en la parte externa (visible) como en el interior con los equipos de telecomunicaciones y otros. Para evaluar los conocimientos se emplearon prácticas calificadas individuales y examen escrito, y para evaluar habilidades y actitudes se realizaron trabajos de laboratorio y proyectos-taller que fueron expuestos por cada uno de los estudiantes del grupo experimental, aplicando para este último (proyectos con actividades significativas) una evaluación especial de competencia consistente en cuestionario con escala de Likert, que refleja el grado de desarrollo alcanzado por los alumnos del grupo experimental, complementado por una rúbrica de competencias adquiridas.

Según Buján, Rekalde y Aramendi (2011):

“En la Educación Superior ha cobrado fuerza el concepto de competencia y su evaluación.

(...)

“Las rúbricas o matrices de valoración son guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia relativos al desempeño que una persona muestra respecto de un proceso o producción determinada”.

(...)

“Hay que destacar que las rúbricas son pertinentes para evaluar tareas que no implican respuestas correctas o incorrectas en el sentido tradicional del término, sino más bien aquellas donde lo importante es decir el grado en que ciertos atributos están o no presentes en el desempeño del estudiante”.

Según Tobón (2006):

“Acorde con las políticas de calidad para la educación superior, en el año 2003 el Gobierno Nacional¹¹ formuló el Decreto 1781 por el cual se reglamentan los Exámenes de Calidad para la Educación superior (ECAES) en todos los programas académicos de pregrado en el país”.

¹¹ Colombia

Dentro de los programas de Ingeniería se tiene Electrónica y Telecomunicaciones.

Entre los objetivos establecidos en el Decreto 1781 se tiene, entre otros:

(...)

“Comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que cursan el último año de los programas académicos de pregrado que ofrecen las instituciones de educación superior”

(...)

Sin embargo, en una de sus conclusiones refiere:

(...)

“No hay claridad frente a la conceptualización de las competencias en las pruebas ECAES, debido a la variedad de definiciones, las grandes diferencias entre las pruebas con respecto al tipo de competencias evaluadas y la valoración de aspectos que no son competencias como es el caso de los procesos cognitivos”

(...)

“A pesar de plantearse que el objeto de la evaluación son las competencias, la mayoría de las pruebas ha continuado evaluando conocimientos memorísticos”. (Subrayado agregado)

(...)

Se evidencia que un tema es evaluar conocimientos memorísticos y otro es evaluar competencias adquiridas en las asignaturas, lo cual requiere cuestionarios especiales.

1.5 Tipos de Enseñanza-Aprendizaje aplicables

2.5.1. Técnica de enseñanza adaptativa

Para facilitar el aprendizaje de las telecomunicaciones, según el diagnóstico de necesidades de aprendizaje, de acuerdo al Estudio de Mercado de telecomunicaciones, se requiere adaptar, según los temas, los diferentes métodos de enseñanza, entre los que tenemos:

a) Método expositivo (transmitir conocimientos)

Los fundamentos teóricos, el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias y su canalización, los acrónimos, los componentes de las redes móviles, la evolución de las generaciones 1G, 2G, 3G, 4G, la convergencia a Internet, los sistemas operativos móviles, las diferencias entre duplexación, multicanalización (Multiplex) y acceso múltiple (TDD/TDM/TDMA, FDD/FDM/FDMA, técnicas para mitigar los desvanecimientos empleando Diversidad de

Espacio-SD, Diversidad de Polarización-PD, los tipos de transmisión de datos con móviles: por conmutación de circuitos CSD/HSCSD y por conmutación de paquetes, la conectividad con GPRS/ EDGE/ UMTS/ WCDMA/ HSPA+, LTE, entre otros)

b) Estudio de casos, de acuerdo a la realidad del sector en el país

- Caso urbanos y rurales
- Casos de empleo de tres antenas o una antena panel/sector
- Casos de medios de transporte (Back haul) con Fibra Optica , con radioenlaces de Microondas SDH o con via satélite
- Casos de restricciones de autorizaciones para instalar Estaciones Bases (BTS) o Nodos
- Casos de interferencias perjudiciales,
- Casos de apagones de tecnologías y soluciones (Nextel con Trunking IDEN o HPPTT en USA, Canadá y América del sur)
- Caso de competencia en cuarta generación 4G con Movistar con banda AWS y con infraestructura a nivel nacional, Claro con infraestructura a nivel nacional pero sin banda AWS, y Entel con Banda AWS pero sin infraestructura a nivel nacional)

- Caso de ingreso de Tuenti
- Caso de implementación de aplicaciones móviles con sistema operativo Android.
- Caso de barreras de entrada para Bitel (Viettel)
- Casos de tarifas y alternativas con redes privadas móviles RPC, RPM, RPE
- Casos de restricciones de velocidad garantizada para acceso a Internet con 10% de la velocidad contratada
- Casos de interrupciones y congestiones de los servicios
- Casos de videoconferencias y video colaboración Web con Smart Phones y tablets y Phablets
- Casos de problemas de falta de un buen pozo de tierra
- Casos de empleo de pararrayos y problemas presentados
- Casos de incumplimientos de indicadores de calidad.

c) Resolución de ejercicios y problemas

- Ejercicios de dimensionamiento de N° de TRX para tráfico de voz y datos por Internet.

- Ejercicios de canalizaciones según bandas de frecuencias en transporte y en acceso
 - Problemas de Ingeniería a resolver en planeamiento, diseño, operación y mantenimiento
 - Problemas de falta de espectro y alternativas de solución
 - Problemas de falta de equipos especializados de instrumentación o mediciones de campo
 - Problemas reales de falta de cobertura móvil y soluciones
 - Problemas de uso indebido y soluciones
 - Problemas de uso prohibido y alternativas de solución (bloqueadores)
 - Problemas de “clonación” de equipos
- d) Realización de proyectos con actividades significativas, en grupos.

Para la presente investigación se plantearon desde el inicio del semestre académico, dos proyectos con actividades significativas con el objetivo que los estudiantes adquieran competencias para identificar de manera inequívoca:

d.1) Actividad significativa “Estaciones Bases”

Grabar en campo diferentes Estaciones Bases celulares móviles o Nodos, en particular: tipos de torres, antenas sectoriales, sistema de diversidad, pararrayos, luz de balizaje, cables coaxiales, equipos de servicio móvil, equipos de enlaces Back haul, Rectificador-cargador, Banco de baterías, platina de tierra, Racks, gabinetes, y preparar presentación identificando cada elemento y con debate grupal en aula

d.2) Actividad significativa “Obtención de parámetros de redes celulares”

Saber identificar el código de país y de las Empresas Operadoras, las bandas de frecuencias en las celdas y las celdas vecinas, la potencia de recepción en móvil, canales de tráfico y tecnologías disponibles, sin equipos especiales, y estar preparado para los cambios tecnológicos, preparando exposición y debate en aula.

e) Aprendizaje cooperativo

Los trabajos de laboratorio y las actividades significativas se realizaron en grupos para facilitar el aprendizaje cooperativo o de inteligencias múltiples.

2.5.2 Estilo de Enseñanza adaptativo

Por el tipo de materiales a emplear, para aproximar al estudiante a la realidad, de acuerdo al Estudio de Mercado, y de acuerdo a las características del grupo, se recomienda emplear los siguientes estilos:

a) Estilo Visual

Emplear la mayor cantidad posible de materiales fotográficos y de video de alta calidad, sobre la realidad de las telecomunicaciones en el Perú y en el mundo, sobre procesos en el mercado de las telecomunicaciones, Empleando Tecnologías de Información y de Comunicaciones- TICs, entre otros.

b) Estilo Kinestésico

Utilizando estudios de casos relevantes sobre lo que se debe y lo que no se debe de hacer, exponiendo anécdotas a tener en cuenta en la vida profesional, citando ejemplos de la realidad, realizando trabajos de campo con los estudiantes, entre otros.

Para el análisis de casos, los alumnos deben de investigar sobre el tema, a través de redes de conexión a bases de datos y de sistemas de información, informándose en las fuentes secundarias disponibles.

Explicar detalladamente los casos de implementación de redes Backbone de microondas con baja capacidad (PDH) en vez de emplear alta capacidad (SDH)

En general las actividades deben mantener a los alumnos en constante actividad, observaciones en el campo y participación activa en aula, buscando de mantenerlos atentos por la motivación en cada tema abordado.

2.5.3 Estilo de aprendizaje de los alumnos

El estudiante debe de centrarse en el aprendizaje de competencias, con estilo pragmático, experimentando al máximo en laboratorio y en los proyectos con actividades significativas, sin dejar de ser reflexivo como parte del

pensamiento crítico, colaborando con los integrantes de los grupos de trabajos de aplicación y de investigación.

Se observaron, al inicio, casos de estudiantes de estilo de aprendizaje teórico y otros de estilo reflexivo, pero con el transcurrir de las sesiones y actividades varias de la asignatura, y en especial en los trabajos de laboratorio y de campo, optaron por el estilo pragmático, argumentando de manera objetiva sus posiciones y conclusiones.

Aprendieron a presentar informes con calidad, a aplicar teorías implícitas y saber que en la vida profesional van a asumir responsabilidades en los informes que firmen, pudiendo conllevar a responsabilidades administrativas e inclusive penales, si no son objetivos en sus informes.

Aprendieron a hacer y aprender de modo natural y funcional, muy de cerca a la realidad.

2.5.4 El modelo de la propuesta de Metodología innovadora

La metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones propuesta tiene el siguiente Plan:

Paso	Actividad
1	Elección de la actividad significativa. En el presente caso Identificación de componentes de Estaciones Bases
2	Explicación en aula, sobre las tareas a realizar, en grupo, con Motivación y explicación de evaluación
3	Investigación de mercado sobre los temas relacionados con la actividad significativa a realizar en campo
4	Trabajo grupal de investigación, en campo: grabaciones de antenas y torres, y de equipos de interior
5	Presentación grupal de resultados de campo aplicando conectivismo, y discusión en el aula.
6	Auto evaluación de competencias adquiridas y aplicación de rúbrica, en aula

2.6 El Estudio del Mercado de las Telecomunicaciones en Lima.

Para la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, el Estudio de Mercado es clave, tanto para el docente como para las autoridades académicas y para los alumnos, por cuanto los contenidos deben de estar en los sílabos y en los planes de estudio que deben de ser flexibles para adaptarse

a los constantes cambios en el sector telecomunicaciones, por ser muy dinámico y los alumnos se aproximan a la realidad conociendo a los actores (stake holders) del mercado de las telecomunicaciones.

2.6.1 Servicios Públicos en Hogares (Servicios finales)

Según la encuesta residencial de servicios públicos de telecomunicaciones 2013, publicado por la Gerencia de Políticas Regulatorias del OSIPTEL, en el cuadro N° 03 se muestran los servicios públicos con total de hogares a nivel nacional:

Cuadro N° 03

Servicios de telecomunicaciones en hogares al 2013.

Total de hogares	7.526.031
Con Telefonía Fija	2.524.420
Con Telefonía Móvil	6.530.763
Con Internet	2.535.313
Con TV de paga	3.024.977

Fuente: OSIPTEL

Según el nuevo Reglamento General de Calidad de los Servicios públicos de Telecomunicaciones del OSIPTEL, aprobado con Resolución del Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTEL el

10 de octubre de 2014, están sujetos a supervisión y fiscalización, los siguientes servicios públicos:

- i. Servicio de Telefonía Fija, en la modalidad de abonados y de Teléfonos de Uso Público.
- ii. Servicio de Telefonía Móvil.
- iii. Servicio Público de Comunicaciones Personales (PCS).
- iv. Servicio Móvil de Canales Múltiples de Selección Automática (Troncalizado) con sistema digital.
- v. Servicio Portador Local.
- vi. Servicio Portador de Larga Distancia Nacional e Internacional.
- vii. Servicio de acceso a Internet y de transferencia de datos.
- viii. Servicio de conmutación para transmisión de datos
- ix. Servicio de distribución de radiodifusión por cable.

Entre los temas de gran impacto para los usuarios se tiene que la velocidad mínima garantizada para el acceso a descargas en Internet será el 40% de la velocidad contratada, lo que implicará tener medios de transporte con Fibra Optica a nivel nacional y mayor instalación de “antenas” (Estaciones Bases o Nodos).

En la presente investigación se abordan puntualmente la telefonía móvil, PCS, Troncalizados e Internet móvil, en la asignatura Comunicaciones Móviles, pero se mencionan los otros servicios

porque inciden en temas que deben de abordarse en otras asignaturas.

En la Figura N° 2 se presentan los terminales de servicios públicos de telecomunicaciones de mayor demanda en Lima.

Figura N° 2 Terminales de servicios de mayor demanda en Lima

Telefonía Fija (cableada) e inalámbrica (Fono Ya, Fono Claro)



Telefonía Móvil Celular PCS



PCS, Servicios de Comunicación Personal, son terminales con multimedia pero sin doble cámara ni pantallas táctil

Smart Phone 3G, 3.5G y 4G



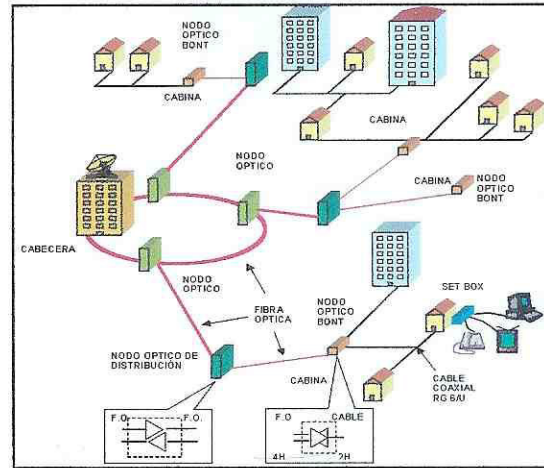
Radio Troncalizado IDEN y 3G HPPTT



Acceso a Internet (ADSL, cabinas, Modems USB, Routers, Wi-Fi, Wi- Max)



TV DE PAGA



2.6.2 Actores del mercado

Entre los principales actores (“Stake Holders”) en el mercado de las telecomunicaciones en el Perú se tiene:

a) Congreso de la República

- Ley de Telecomunicaciones
- Ley de infraestructura
- Ley de protección a los consumidores

b) Ministerio de Transporte y Comunicaciones-MTC

- Otorgamiento de Concesiones
- Asignación y Administración del espectro electromagnético

c) PRO INVERSION

- Entidad a cargo de las Licitaciones Públicas Internacionales

d) Organismo Regulador de las telecomunicaciones- OSIPTEL

- Supervisión y Fiscalización
- Regulación
- Protección a los usuarios

e) Fondo para la Inversión en Telecomunicaciones-FITEL

El 1% del monto bruto anual, facturado y percibido, por las empresas operadoras de servicios públicos de telecomunicaciones, se destina al FITEL para proyectos en áreas rurales o de preferente interés social, o para infraestructura

f) Gobiernos Regionales

- Proyectos de inversión en telecomunicaciones rurales
- Alianzas Público-Privadas. Con fondos de Canon y empresas operadoras

g) Gobiernos Locales (Municipalidades)

- Autorizaciones de instalaciones de infraestructura

h) Empresas Operadoras

Según la Base de datos de concesiones otorgadas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones- MTC para los servicios públicos de:

- Telefonía Fija¹²,
- Telefonía Móvil y Comunicaciones Personales- PCS¹³,
- Servicio Móvil Troncalizado¹⁴,
- Servicio Móvil por satélite¹⁵,
- Servicio de Distribución de radiodifusión por cable¹⁶, y
- Servicios móviles de datos por satélite¹⁷,

En el Cuadro N° 4, se tiene resume las cantidades de empresas operadoras con concesiones de servicios públicos de telecomunicaciones o inscritas en el Registro Nacional (TV de paga) y las dominantes o representativas:

Cuadro N° 4

Principales empresas operadoras de telecomunicaciones en el Perú

SERVICIO	CANTIDAD EMPRESAS	EMPRESA DOMINANTE O REPRESENTATIVAS
Telefonía Fija	38	Telefónica del Perú S.A.A.
Telefonía Móvil y PCS	06	Claro (América Móvil S.A.), Nextel del Perú S.A., Movistar (Telefónica Móviles S.A.),

¹² <http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/concesiones/fija.htm>

¹³ http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/concesiones/movil_pcs.htm

¹⁴ <http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/concesiones/tronca.htm>

¹⁵ <http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/concesiones/telsat.htm>

¹⁶ <http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/concesiones/cable.htm>

¹⁷ <http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/concesiones/satmar.htm>

		Bitel (Viettel SAC.)
Móvil Troncalizado	04	Nextel del Perú S.A.
Móvil por satellite	11	TE.SA.M. Perú S.A.
TV de Paga	568	Claro, Direct TV, Telefónica Multimedia S.A.
Dato Marítimos Satelitales	01	MEGATRACK SAC

Elaboración propia en base a la Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones- MTC, actualizado a Setiembre 2014

Entre las principales empresas operadoras tenemos, en orden alfabético:

- Bitel (Viettel)
- Claro- Telmex
- Direct TV
- Entel (Nextel-Americatel)
- Gilat To Home- GTH (Telecomunicaciones rurales)
- Level 3 (Impsat)
- OLO
- Optical Technologies (antes Optical Network)
- Telefónica del Perú- Movistar
- Telefónica Multimedia
- TE.SA.M. Perú S.A.

Y en lo que respecta a Servicios móviles, se tiene a Bitel, Claro, Entel (Nextel y Americatel) y Movistar

i) Representantes de Fabricantes en Lima

Entre los principales representantes de fabricantes se tiene:

- | | |
|------------------|------------|
| - Alcatel-Lucent | - Cisco |
| - Ericsson | - Huawei |
| - LG | - Motorola |
| - NEC | - Nokia |
| - Nortel | - Samsung |
| - Siemens | - ZTE |

Entre los principales fabricantes de equipos móviles Smart Phones (alumnos investigan nuevos productos, especificaciones técnicas) se tiene:

- | | |
|--------------|-------------------|
| - Alcatel | - Apple (i-Phone) |
| - BlackBerry | - Huawei |
| - LG | - Motorola |
| - Nokia | - Samsung |
| - Sony | - ZTE |

2.6.3 Principales Megaproyectos del sector telecomunicaciones

Entre los principales Megaproyectos identificados para los próximos 10 años se tiene:

a) Red Dorsal Nacional de Fibra Optica¹⁸, cuya ejecución se inicia en noviembre 2104 y durará 4 años, tiene previsto la instalación de 13400 Km sobre torres de alta y media tensión principalmente, para conectar a 21 capitales de región y 180 capitales de provincia.

b) Proyectos Regionales con FITEL¹⁹

Son proyectos que buscan lograr la conectividad (acceso a Internet) de una región con todas sus localidades. Requiere la Red Dorsal para dar capilaridad en las regiones.

Se estima duración hasta 10 años.

c) Proyectos de Alianzas Público-Privadas- APPs

Son proyectos que desarrollan las Regiones que cuentan ingresos por Canon, encargan los estudios y contratan con empresas operadoras para el suministro, instalación y operación de redes de telecomunicaciones para diferentes servicios, en especial Telefonía Móvil y acceso a internet, para llegar a las localidades rurales sin servicios de banda ancha.

¹⁸ <http://www.fitel.gob.pe/pg/proyectos-formulacion.php>

¹⁹ <http://www.fitel.gob.pe/pg/proyectos-regionales.php>

Este tipo de proyectos podrían ser realizados por las universidades que cuentan con la especialidad de telecomunicaciones, y se prevé una duración de 10 años.

d) Operadores Móviles Virtuales-MVO

Existen diferentes modalidades de Operadores Móviles Virtuales²⁰ y la ampliación de cobertura (áreas rurales por ejemplo) y mejora de precios y calidad a nivel nacional se podría iniciar en el año 2015. La concesión o autorización está a cargo del Ministerio de Transportes. Por el lado del Organismo Regulador- OSIPTEL y el Congreso de la República, ya han opinado sobre la viabilidad, pudiendo iniciarse en los próximos meses. En el Perú las concesiones de servicios públicos de telecomunicaciones los otorga el Ministerio de Transportes y Comunicaciones-MTC, por veinte años.

Existen en el Perú empresas operadoras en áreas rurales, con infraestructura para redes satelitales y podrían competir con los nuevos entrantes para implementar grandes nuevas MVOs

e) Cuarta Generación Móvil 4G

En el 2014 iniciaron operaciones de 4G Movistar (Enero) y Entel (Nextel y Americatel) en Octubre, ambas empleando la

20

http://www.osiptel.gob.pe/WebSiteAjax/WebFormGeneral/Investigaciones/wfrm_Consulta_Informacion_Investigaciones.aspx?CodInfo=0&CodiCat=9&CodiSubcat=28&TituloInformacion=Documentos%20de%20Trabajo

banda “AWS” (Advanced Wireless Services) especial para 4G por tener ancho de banda de 20MHz + 20 MHz, lo que permite llegar hasta 100 Mbit/s, y Claro empleando la banda de 1900 PCS, coexistiendo con 3.5G y 3G, y se requiere despliegue de Fibra Optica nacional para el transporte y complementar con Microondas SDH, para asegurar servicios con calidad.

En resumen, se puede apreciar que en los próximos años habrá despliegue de Estudios de Ingeniería, suministro de equipos y soluciones, instalaciones, operación y mantenimiento de las nuevas redes de telecomunicaciones, con las consiguientes Asesorías y Consultorías, a nivel nacional, retos que representan oportunidades y obligaciones de las universidades de tener que preparar los cuadros para el futuro, y preparados para adaptarse a los cambios tecnológicos de las nuevas generaciones de soluciones y tecnologías en la convergencia. Además, el apagón de la TV analógica, prevista para el 2020, abrirá nuevas oportunidades a nivel nacional con las nuevas redes de TV digital, de alta definición (HD), de Full HD o de Ultra Alta Definición (UHD) y posteriormente con la Televisión IP (IPTV).

2.6.4 Temas relevantes a ser impartidos en el área de telecomunicaciones.

En el estudio de mercado se ha encontrado tendencias de la industria de telecomunicaciones hacia la convergencia a Internet en los tres componentes de las redes de telecomunicaciones: Core, Transporte y Acceso, los cuales se presentan en el Cuadro N° 5

Cuadro N° 5

Tendencias de la industria de telecomunicaciones

Componente	Tendencia
1. Core	Switches IP, Switches NGN (de nueva generación), Plataformas de gestión multi vendors
2. Transporte	Microondas Outdoor/Indoor, Fast Ethernet, Fibra Optica en Gbit, en torres de alta tensión, GPON Via satélite Banda K y Ka (20 a 40 GHz), Sistemas S2 para Internet

3. Acceso	Sistemas inalámbricos fijos y móviles, Cable coaxial para Internet (DOCSIS) y Internet móvil con USB y con Routers, Modems con modulación multinivel n-QAM, n-APSK y adaptativos, Códigos detectores de error FEC de alta eficiencias y adaptativos, nuevas aplicaciones de procesamiento digital de señales para voz, datos y video, mixturas de duplexación TDD y FDD, Cámaras de alta resolución, Sistemas operativos móviles con nuevas prestaciones e integraciones (Android, IOS de Apple, Windows Phone, RIM, Symbian, IPTV.
-----------	---

Elaboración propia

2.6.5 Temas relevantes a ser impartidos en la asignatura

Comunicaciones Móviles

Entre los principales temas que deben de abordarse se tiene:

- Nuevas redes en convergencia para Radios con Push To Talk
- 4G/5G
- LTE Direct con comunicaciones D2D (Device to Device)
- Traslado de funciones del Core a los nodos o estaciones bases
- Nuevas alternativas MIMO y OFDMA
- Nuevas aplicaciones para IMS (Internet Multimedia Sevices)
- Dinero electrónico móvil
- Internet Inalámbrico Fijo y móvil

- Nuevas plataformas de gestión
- Nuevos sistemas Operativos Móviles
- Nuevas aplicaciones móviles (georeferenciado)
- Wi- Max Avanzado
- Nuevas bandas de frecuencias
- Nuevos sistemas Full Outdoor
- Nuevos terminales multi chips y multi core
- Los terminales Smart Phone como repetidoras de Estaciones Bases (Nodos).
- Nuevo Reglamento de Calidad de servicios
- Nuevas tendencias²¹ M2M, M2D, D2D, P2D
- Nuevas tendencias Gigabit para enlaces de transporte
- Nuevas soluciones para áreas rurales

2.6.6 Campo laboral para el Ingeniero de Telecomunicaciones en el Perú

Las oportunidades laborales en el campo de las telecomunicaciones en el Perú se orientan a:

- Planeamiento de redes y servicios públicos y privados
- Instalación de redes públicas o privadas
- Operación y Mantenimiento de redes públicas o privadas
- Programación de Sistemas y aplicaciones de software
- Inspector de redes de telecomunicaciones

²¹ M2M: Machine to Machine; M2D: Machine to Device; D2D: Device to Device; P2D: People to Device

- Supervisor de redes de telecomunicaciones
- Fiscalizador de redes y servicios de telecomunicaciones
- Reparador de equipos de telecomunicaciones
- Asesor en telecomunicaciones
- Consultor en telecomunicaciones
- Perito en telecomunicaciones
- Gerente de operaciones en empresas operadoras de telecomunicaciones
- Gerente de producto en empresas representantes de fabricantes de equipos
- Gerente de empresas de consultoría, de asesoría o de servicios
- Investigador de tecnologías de electrónica y telecomunicaciones
- Investigador de mercado de telecomunicaciones
- Ingeniero integrador de productos y de soluciones
- Docente en Electrónica o Telecomunicaciones
- Empresario

2.7 Análisis en el Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica

Según información disponible en la página WEB de la Universidad Ricardo Palma²², Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Electrónica, y según el Sílabo, la asignatura “Comunicaciones Móviles” tiene las siguientes características:

²² <http://www.urp.edu.pe/ingenieria.electronica/>

Código : CE 1004

Ciclo : Décimo Semestre Académico

Naturaleza : Obligatorio

Requisito : Microondas

N° de Créditos : 03 (T (01), P 02), L 02))

Actualización : 1 de agosto de 2011

N° créditos/ciclo : 22

N° de cursos : 08 (6 obligatorios y 2 electivos)

Asimismo, como información general, para egresar se requiere 220 créditos (205 de cursos obligatorios y 15 de cursos electivos)

En general el curso se encuentra bien ubicado. En la UNM de San Marcos, también es obligatorio, pero en la Universidad de San Martín de Porres es electivo.

Respecto al curso requisito (Microondas) la mayoría de alumnos aplicaron aprendizaje teórico- memorístico y no están actualizados según el mercado de las telecomunicaciones ni sus tendencias, y la enseñanza fue del tipo no participativo, lo que dificulta el aprendizaje activo en la asignatura Comunicaciones Móviles. Según los mismos alumnos, consideran que dicho curso fue con temas y docente del siglo XX, para alumnos del siglo XXI, en tanto al curso Comunicaciones Móviles lo consideran contenido y docente del siglo XXI.

Asimismo, en el Plan de Estudios vigente (2006-II) se observa que en el décimo semestre académico, los alumnos llevan seis cursos obligatorios y dos electivos (ocho cursos en total), con veintidós créditos y hasta 35 horas semanales en varios semestres académicos, y si se considera que tienen talleres, proyectos, laboratorios y trabajos de investigación, indudablemente es una sobrecarga que no les permite aprender y comprender, por lo que incurren en ausentismos en varias asignaturas, lo que debe revisarse y corregirse.

Se ha tomado conocimiento en Diciembre 2014 que existe una nueva propuesta de Plan Curricular con cambios en número de créditos en total (210 en lugar de 220) y pasar Comunicaciones Móviles a electivo, entre otros, y que el Plan 2006-II se hizo sin estudio de mercado ni demanda social y sin Plan Estratégico, por lo que sería imperativo elaborar un nuevo Plan de Estudios que responda al mercado actual y proyectado cinco años de acuerdo al Plan estratégico.

2.8 El Conectivismo

2.8.1 Definiciones

Es una nueva teoría del aprendizaje postulada por Siemens (2004) sobre cómo se aprende en la era postdigital y sus factores influyentes: conexiones

de las redes, los espacios, los entornos virtuales,
entre otros, Rincones (2014),

Según Downes (2012), “En su corazón, el conectivismo es la tesis de que el conocimiento está distribuido a lo largo de una red de conexiones, y por lo tanto el aprendizaje consiste en la habilidad de construir y atravesar esas redes”.

Según Siemens (2004) “El conectivismo es la integración de principios explorados por la teoría del caos, redes, complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes- que no están por completo bajo el control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o de una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento”.

Respecto al caos, lo define Nigel Calder (citado por George Siemens, 2004), “Es una forma críptica de orden”. El caos es la interrupción de la posibilidad de predecir, evidenciada en

configuraciones complejas que inicialmente desafían el orden.

Según Siemens (2004), las tres grandes teorías el aprendizaje: el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, tienen limitaciones porque no hacen referencia al aprendizaje que ocurre fuera de las personas (Bases de datos, tecnologías), por lo el conectivismo constituye una teoría alternativa.

2.8.2 Principios del conectivismo

Según Siemens (2004), el conectivismo tiene los siguientes principios:

- El aprendizaje y el conocimiento se basa en la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos especializados o fuentes de información .
- El aprendizaje puede residir en los dispositivos no humanos.
- La capacidad para saber más es más importante que lo que se conoce en la actualidad
- Fomentar y mantener las conexiones es necesario para facilitar el aprendizaje continuo.
- La capacidad para ver las conexiones entre los campos, las ideas y los conceptos es fundamental.

- La corriente (exacta y actualizada de los conocimientos) es la intención de todas las actividades del aprendizaje conectivista.
- La toma de decisiones es en sí mismo un proceso de aprendizaje. Elegir qué aprender y el significado de la información entrante es visto a través de la lente de una realidad cambiante. Si bien existe una respuesta ahora mismo, puede ser equivocada mañana debido a las alteraciones en el clima de información que afecta a la decisión.

Según Siemens, el aprendizaje ya no es una actividad individualista. El conocimiento se distribuye a través de las redes. En nuestra sociedad digital, las conexiones y las conectividades dentro de las redes conducen al aprendizaje.

Es indudable que las Tecnologías de Información y Comunicaciones, con acceso a Internet, las Bases de datos, y las diversas plataformas de información (librerías y libros virtuales, blogs, redes de profesionales, redes sociales), permite contar a la comunidad y en particular a los estudiantes, con abundante información, inclusive ya procesada, lo que influye en el aprendizaje y en la forma de estudiar.

Por su lado el docente tiene muchas herramientas e información para cambiar su técnica de enseñanza, considerando además que él debe ser el orientador de los estudiantes, quienes están creciendo en medio de las tecnologías y son usuarios nativos de Internet.

En la presente investigación se evidencia que la información del sector telecomunicaciones está en continua actualización, tanto en:

- Los nuevos servicios : de 3G a 4G, Internet móvil, VoIP
- Los nuevos terminales: de i-Phone 5 a i-Phone6, de Galaxy 4 a Galaxy 5, de laptops a netbooks, a tablets , a phablets), de dos a tres chips y actualmente con cinco chips cada terminal.
- Los nuevos operadores de telecomunicaciones: OLO, Bitel, Entel,
- Las nuevas alternativas para planes: Tuenti,
- Las fusiones de empresas: Telefónica con Movistar, Telmex con Claro, Entel (de Chile) con Nextel del Perú y con Americatel
- Los fabricantes
- La nueva Ley de banda ancha
- El nuevo Reglamento de calidad de servicios públicos (OSIPTEL)

- Las nuevas bandas de frecuencia
- Los nuevos planes comerciales (Tarifas, promociones, combos)
- Las coberturas 3G, 3.5G y 4G de las operadoras móviles
- La información a los usuarios
- Los registros de interrupciones a nivel nacional
- La base de datos de devoluciones por interrupciones
- Los centros de atención a usuarios

Indudablemente los estudiantes tienen que conocer y aprender a manejar toda la información, además de buscar en otras redes información sobre marco teórico, Bench Mark, entre otros, para facilitar el aprendizaje continuo.

Resulta de gran importancia el contar con las bases de datos de la información, pero también es importante el mantenerlas actualizadas.

De otra parte, la generación de información debe estar accesible a los interesados, para que no pierdan tiempo generándola si ya existe, por lo que es de vital importancia el saber DONDE BUSCAR la información que requerimos.

De manera anecdótica cito un caso que empleo en aula, referida a alguna entidad del sector telecomunicaciones

respecto a las multas administrativas por incumplimiento de Contrato de Concesión, de normas específicas del sector o por incumplimiento de aspectos técnicos.

- La Gerencia de Fiscalización realizaba el Proceso Administrativo Sancionador y recomendaba la multa
- La Gerencia General imponía la multa a la empresa operadora, ésta última empleaba todos los medios recursivos para que le anulen la multa, solicitando reconsideración, y hasta apelación ante el Consejo Directivo.
- El Consejo Directivo revisaba los argumentos y nuevas pruebas y disminuía la sanción o la mantenía, agotando la vía administrativa.
- La empresa operadora recurría al Poder Judicial.
- La entidad recurría a su Procurador para el seguimiento en el Poder Judicial.
- Luego de varios años el Poder Judicial emitía el fallo final, siendo que más de las veces correspondía pagar la multa más los intereses legales.
- La Gerencia de Administración y Finanzas, a través del área de Tesorería, se encargaba de cobrar las multas.

Como es de imaginar, existían varias alternativas del monto de las multas: La recomendada por la Fiscalización, la impuesta

por la Gerencia General, la multa en firme del Consejo Directivo, la pagada por la empresa operadora, y dependiendo de los interesados se requería la información actualizada, y cada unidad orgánica tenía lo suyo pero no existía una Base de Datos que permita que cada unidad orgánica ponga su información en cuanto se generaba y todas las otras unidades podían ver en línea todo el historial de la multa, desde el inicio hasta el final y todos aprendían, y los sistemas informáticos procesaban la información y la presentaban en resúmenes o en cuadros completos dependiendo de qué nivel de funcionario en la organización accedía a dicha base de datos. Un resumen se cuelga en la Web para que la ciudadanía conozca el tema.

En este caso referido, indudablemente habían Ingenieros supervisores o Abogados Fiscalizadores, o Economista evaluador, o funcionarios responsables de firmar documentos o de tomar decisiones, quienes requerían de contar con información oportuna, lo que con apoyo de las TICs se podía contar con toda la información actualizada y con funcionarios responsables de mantener actualizada periódicamente dicha base de datos, y así se generaba la gestión del conocimiento. En adelante, quien requería alguna información sobre las multas administrativas aprendía que existían varias versiones del monto de la multa por lo explicado y podía contar con información con calidad y en tiempo record.

2.8.3 Redes de conexión referenciales

A continuación se presentan algunas redes de conexión empleadas por el docente y/o el alumno, para evidenciar la gran importancia de conocer DONDE existe la información que requerimos y muchas veces la información ya está procesada.

a) **Linkedin**

Grupo de Sistemas de Información y Telecomunicaciones
<https://www.linkedin.com/groups/Sistemas-Informaci%C3%B3n-Telecomunicaciones>

b) **Dgroups**

Grupos, redes, comunidades
<https://dgroups.org>

c) **Tumblr**

Blog para aplicaciones Android, profesionales y otros
<https://www.tumblr.com>

d) **Universidad Ricardo Palma**

Correo académico: <http://www.urp.edu.pe/correolive/>
Acceso desde fuera de la universidad:
<https://pod51042.outlook.com/owa/#path=/mail>

BASES DE DATOS ACADÉMICAS

- **HINARI**

(Revistas de ciencias de la salud)



- **ACM Digital Library**



(Revistas y texto completo en ingeniería, computación)

- **PROQUEST**



(Libros, revistas científicas, periódicos, informes, tesis, etc, a texto completo)

- **KNOVEL**
(Revistas y texto completo en ingeniería)



- **E-BRARY**
(Libros electrónicos en diversas áreas)



e) Universidad de San Martín de Porres

SIBUS: Sistema de bibliotecas de la USMP
Acceso a base de datos especializadas: de acceso Libre y por suscripción.

Por suscripción:

- EBSCOHOST
- ProQuest Central
- E-Libro
- HINARI
- SPIJ
- Miltilegis
- World Tourism Organization
- Psicodoc

f) Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo general:

<https://mail.google.com/mail/u/0/?pli=1#inbox/149074bf4786c981>

[Biblioteca virtual](#)

g) **Red ALICIA (Acceso Libre a Información Científica para la Innovación (CONCYTEC)**

<http://alicia.concytec.gob.pe/alicia/>



h) Librerías Digitales ACM

<http://dl.acm.org/dl.cfm?CFID=585795526&CFTOKEN=68981987>

The ACM DL app for Android and iOS is now available (and free).

DONE—You now have access to the ACM DL on your mobile device.



i) CYBERTESIS URP

<http://www.urp.edu.pe/cybertesis/>

j) Sitio de libros

<http://urp.librositio.net/buscar.php?campo=tema&texto=Pedagogía>

k) PROQUEST LIBROS DIGITALES SOBRE TELECOMUNICACIONES

<http://search.proquest.com/telecomms?accountid=45097>

3. Definición conceptual de términos.

3.1 Metodología innovadora de la enseñanza de las telecomunicaciones

Metodología de enseñanza de las telecomunicaciones en la era digital, en particular la asignatura “Comunicaciones Móviles”

Basada en casos de la realidad (servicios, redes, terminales, empresas operadoras, normatividad, regulación, calidad, coberturas, tarifas, competencia, aplicaciones rurales, tendencias, problemas principales, entre otros), y útiles para el estudiante (aprendiendo a hacer de modo funcional y natural), propiciando alta motivación en cada sesión.

- Con estudio actualizado del mercado de las telecomunicaciones, cómo diagnóstico de necesidades de enseñanza-aprendizaje:

- . Principales servicios/tecnologías²³ (4G LTE, 3.5G HSPA+, 3G UMTS/WCDMA/ HPPTT, 2.75G EDGE, 2.5G GPRS, 2G GSM>IDEN).
- . Actores principales (Stake Holders),
- . Principales empresas operadoras- incumbentes (Movistar, Claro, Nextel Radio) y nuevas (Bitel (Viettel), Entel- (Nextel y Americatel), OLO
- . Principales representantes de fabricantes (nuevos equipos),
- . Novedades normativas
- . Oportunidades laborales
- Empleando diversas redes de sistemas de información y bases de datos relacionados con las telecomunicaciones móviles, tales como: Páginas WEB de las empresas operadoras, del Regulador, de los fabricantes, blogs de profesionales, librerías virtuales, libros electrónicos, bibliotecas virtuales de universidades, trabajos de investigación y publicaciones, entre otros.

²³ LTE: Long Term Evolution; HSPA: High Speed Packet Access; UMTS: Universal Mobile Telecommunications System; WCDMA: Wide Code Division Multiple Access; HPPTT: High Performance Push To Talk; EDGE: Enhanced Data rate for GSM Evolution; GSM: Global System for Mobile communications; IDEN: Integrated Digital Enhanced Network.

- Empleando técnica adaptativa en la enseñanza, con ejemplos de la realidad,
- Empleando estilo visual-kinestésico en la enseñanza
- Empleando enfoque a competencia educativa

3.2 Conectivismo

Nueva teoría del aprendizaje postulada por Siemens (2004) sobre cómo se aprende en la era postdigital y sus factores influyentes: conexiones de las redes, los espacios, los entornos virtuales, entre otros.

Uso de blogs, de redes sociales, de sistemas de información, de Base de datos, de TICs, de videocolaboración web.

3.3 Técnica de enseñanza adaptativa

Técnica de enseñanza, que requiere adaptar según los temas, los diferentes métodos, para facilitar el aprendizaje de las telecomunicaciones, entre los que tenemos: Método expositivo (transmitir conocimientos); estudio de casos, de acuerdo a la realidad del sector en el país; resolución de ejercicios y problemas; realización de proyectos con actividades significativas, en grupos; aprendizaje cooperativo.

3.4 Actividad significativa

Actividad con trabajo grupal de campo que permita a los estudiantes estar de cerca con la realidad y que les permita aprender haciendo, con alta motivación para un aprendizaje significativo. Requiere exposición grupal de los resultados, debate en aula y auto evaluación de competencias adquiridas. En la presente investigación se han elegido como actividades significativas: i). Las Estaciones Bases (conocidas comúnmente como las antenas celulares), ii) obtención de parámetros de las redes celulares

3.5 La Rúbrica

Herramienta de evaluación formativa, que facilita al docente la evaluación del desempeño de sus estudiantes y brinda bases a los propios estudiantes para valorar su propio aprendizaje (autoevaluación) y también el de sus compañeros (evaluación entre pares)

Para Del Pozo (referido por Ruiz, M., 2014), las escalas de valoración o rúbricas suelen estar conformadas por cuatro grados de dominio:

- 1: Excelente o supera al estándar
- 2: Satisfactorio o cumple el estándar
- 3: Satisfactorio con recomendaciones o se aproxima al estándar
- 4: Necesita mejorar o por debajo del estándar.

3.6 Estudio de mercado de telecomunicaciones

Estudio con fuentes de información primarias y secundarias, respecto a los bienes, servicios y agentes relacionados a las telecomunicaciones, disponibles en el país (empresas operadoras, fabricantes, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Regulador, entre otros) y se convierte en una herramienta poderosa para la toma de decisiones, en el presente caso para fines educativos.

El estudio de mercado y el conectivismo permiten contar con información actualizada para conocer las tendencias de los cambios tecnológicos para preparar a los estudiantes a obtener competencias en adaptarse a los cambios.

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Operacionalización de las variables.

1.1 Variable Independiente : Metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones

En la presente investigación se considera que la asignatura “Comunicaciones Móviles” (en la especialidad de telecomunicaciones o Ingeniería Electrónica), emplea la Metodología Innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones cuando, en concordancia con la dimensión curricular, se cumple por lo menos con el 90% de los siguientes indicadores:

1.1.1 El Docente

a) Planificación del curso y de la sesión

- Cuenta con el sílabo del curso del semestre académico
- Cuenta con la programación de cada sesión semanal
- Informa a los estudiantes las actividades que se desarrollarán (Teoría, Prácticas, Laboratorios, Investigaciones, Exámenes)
- Informa a los estudiantes las actividades significativas a desarrollar para adquirir competencias (Trabajos de investigación grupales en campo, con proyectos a exponer)
- Informa a los estudiantes que emplearán las TICs y conectivismo
- Informa el procedimiento de evaluación a emplear, incluyendo evaluaciones escritas para las prácticas calificadas y exámenes, como los cuestionarios y rúbrica para los trabajos de campo para adquirir competencias con actividades significativas
- Toma prueba de entrada, en la primera semana, para diagnosticar nivel de conocimiento de cursos pre requisitos

b) Objetivos

- Cuenta con los objetivos a alcanzar (logros) para cada unidad temática
- Explica a los estudiantes los objetivos a alcanzar al inicio de cada sesión.

c) Contenidos (actividades del docente)

- Prepara las clases (no improvisa ningún tema)
- Inicia cada sesión con tema motivador de la realidad
- Conoce adecuadamente los temas
- Expone los temas con presentaciones preparadas y actualizadas
- Explica los temas con ejemplos y casos de la realidad
- Emplea material fotográfico digital, videos y links a portales para acercar a los estudiantes a la realidad.
- Emplea adecuadamente el tiempo para cada tema
- Propicia la participación de los estudiantes sobre los temas
- Resume de manera apropiada
- Informa lo que tratarán en la próxima sesión.
- Registra los temas realizados en cada sesión, para control de avance
- Explica en qué consistirán las actividades significativas (proyectos en campo)

1.1.2 Actividades del alumno

- Participa activamente en cada sesión
- Realiza los laboratorios y elabora los informes
- Realiza los trabajos de investigación en equipo con actividades significativas (trabajos de campo), para las competencias a adquirir
- Expone con su equipo evidenciando las competencias adquiridas

- Emplea las TICs para verificar la información
- Emplea acceso a bases de datos y sistemas de información para complementar el aprendizaje

1.1.3 Medios y recursos

- Empleo de aula virtual
- Empleo de acceso a Internet (WEBs, correos, ebooks, elibraries, blogs)
- Empleo de PC, netbooks, lap tops, tablets y TICs dentro y fuera de aula
- Empleo de cámara fotográfica y de video, digitales, para grabaciones de Estaciones Bases (BTS²⁴) y Nodos, en campo (actividad significativa)
- Empleo de terminales Smart Phone 3G/4G, para verificar en campo indicadores de calidad del servicio móvil y actividad significativa de Modo de Ingeniero
- Módulo de laboratorio para comunicaciones móviles
-

1.1.4 Relaciones alumno-alumno

- Forman grupos para laboratorios, para trabajos de investigación y para proyectos con actividades significativas (competencias)
- Elijen delegado de aula

²⁴ BTS: Base Tranceiver Station (Estación Base Transceptora), inapropiadamente denominadas “antenas”

1.1.5 Relaciones Profesor-alumno

- Ofrecer tutorías virtuales (vía correo electrónico o videocolaboración web²⁵)
- Docente detecta y corrige posibles teorías implícitas de los estudiantes. En la presente investigación se detectaron y corrigieron tres (03) teorías implícitas de los estudiantes, los que a su vez fueron comunes en la Universidad Ricardo Palma (lugar de investigación principal), y en las Universidades de la validación externa: San Martín de Porres y Nacional Mayor de San Marcos.

1.1.6 Evaluación del alumno

- Prácticas calificadas y exámenes escritos, individuales, en sistema vigesimal.
- Trabajos de laboratorio e investigación, grupales con mínimo 3 y máximo 4 estudiantes/grupo), en sistema vigesimal
- Cuestionarios de evaluación de competencias adquiridas (grupo de control y grupo experimental), con escala Likert
- Rúbrica Holística (5 grados) para evaluar nivel de competencias adquirida

En el Anexo N° 2-A, se presenta el formato empleado en la verificación del grado de cumplimiento del docente respecto a la enseñanza con la

²⁵ Versión moderna de las videoconferencias, empleando PC o Smart pone, por Internet

metodología innovadora, con un resumen de lo obtenido en las tres universidades. En la presente investigación se obtuvo 100% en las universidades Ricardo Palma y en la USMP. En el caso de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se obtuvo 95% (39 de 41 respuestas favorables), se empleó el mismo sílabo de la Universidad Ricardo Palma, dado que el investigador es docente a tiempo parcial en las tres universidades, teniendo en común el curso de Comunicaciones Móviles (URP y UNMSM-FIEE) y el curso Comunicaciones Inalámbricas (USMP-FIA) con contenidos similares.

En el sílabo del curso Comunicaciones Móviles de la Universidad Ricardo Palma, que se adjunta en el Anexo N° 2-B, se puede apreciar que se encuentran la programación del curso sesión por sesión, los objetivos, materiales, trabajos de laboratorios, prácticas, exámenes, evaluaciones, entre otros, el cual se presenta en la primera sesión.

Asimismo, en el Anexo N° 2-C, se adjunta copia del informe de la prueba de entrada de la asignatura Comunicaciones Móviles, Semestre Académico 2014-2, en la Universidad Ricardo Palma, lo que acredita que se tomó la prueba.

1.2 Variable Dependiente: Media de evaluación de competencia de cada grupo

La Media de evaluación de competencia adquirida, del grupo de control, y del grupo experimental, sobre “Estaciones Bases”²⁶ y sobre la obtención de parámetros de las redes celulares²⁷ (actividades significativas), se obtiene con el puntaje obtenido en el cuestionario respectivo.

En los cuestionarios se han incluido veinte (20) preguntas, diez (10) relacionadas a la actividad significativa sobre “Estaciones Bases” y diez (10) relacionadas a la actividad significativa “Obtención de parámetros de las redes celulares”, cuestionario que es el instrumento de recolección de datos.

Los puntajes son los directamente obtenidos según lo marcado por cada estudiante en la escala de Likert (cada pregunta con opciones de 1 a 5, y puntajes similares), en escala centesimal, dando un mínimo de 20 puntos/100 (en el caso de haber marcado cada pregunta con la opción 1 “totalmente en desacuerdo”) y un máximo de 100 puntos/100 (en el caso

²⁶ Saber identificar los componentes externos e internos de una Estación Base celular móvil o Nodo (Torre, antenas sectoriales, sistema de diversidad, pararrayos, luz de balizaje, cables coaxiales, equipos de servicio móvil, equipos de enlaces Back haul, Rectificador-cargador, Banco de baterías, platina de tierra, Racks, gabinetes).

²⁷ Saber identificar las bandas de frecuencias en las celdas y celdas vecinas, la Empresa Operadora, la potencia de recepción en móvil, canales de tráfico, sin equipos especiales, y estar preparado para los cambios tecnológicos

de haber marcado cada pregunta con la opción 5 “totalmente de acuerdo”).

Si bien para la validez interna bastaba con aplicarla en la Universidad Ricardo Palma, considerando la facilidad de ser docente de asignaturas similares en otras dos universidades (UNMSM Y USMP), la investigación se aplicó también en otras dos universidades, para la validez externa. En el Anexo N° 2-D se presentan ejemplos de las evaluaciones para los grupos de control y el experimental de las tres universidades consideradas.

En III.6 Descripción del proceso de prueba de hipótesis, se comentarán, en detalle, los resultados obtenidos.

1.3 Control de las variables extrañas

En la presente investigación se identificaron y controlaron, las siguientes variables extrañas:

1.3.1 El Docente

En las tres universidades el docente fue el mismo, por tanto esta variable que podía ser extraña estaba controlada

1.3.2 Conocimientos previos (grupos homogéneos)

Variable controlada porque en la prueba de entrada los resultados fueron similares, por tanto los grupos fueron compatibles.

1.3.3 Género

En la URP-FI, hubo una sola estudiante y el resto varones, en la USMP-FIA todos fueron varones, y en la UNMSM-FIEE hubo una sola estudiante, por tanto no aplicaba posible influencia de género porque además las mujeres obtuvieron puntajes similares en las pruebas de entrada.

1.3.4 Edad

Esta variable quedó neutralizada porque todos los estudiantes eran de edades similares, entre 20 y 21 años

1.3.5 Procedencia de colegios

Esta variable que podía ser extraña al inicio de estudios estaba controlada porque tuvieron cursos propedéuticos y cursando el 9° ó 10° semestre académico, quedó neutralizada la procedencia de colegios, dado que todos habían aprobado las asignaturas básicas y las formativas, cursando las asignaturas de especialidad, por tanto se garantizaba la homogeneidad de los estudiantes.

1.3.6 Nivel socio económico educacional

Esta variable quedó controlada porque en todos los casos los estudiantes eran de clase media.

1.3.7 Turnos de estudios

Esta variable estuvo controlada porque en los tres casos (3 universidades) los turnos fueron de noche (de 18:00h a 22:10h) durante la semana y las actividades significativas se realizaron en los tres casos durante el fin de semana durante el día.

1.3.8 Teorías implícitas de los estudiantes

Esta variable se tuvo que neutralizar desarrollando actividades significativas que permitieron a los estudiantes cambiar de actitud al descubrir ellos mismos que sus teorías implícitas carecían de fundamento científico.

2. Tipificación de la investigación.

La presente investigación es del tipo experimental puro con los alumnos del curso Comunicaciones Móviles (Facultad de Ingeniería-Universidad Ricardo Palma) para la validez interna, y para la validez externa con alumnos de Comunicaciones Inalámbricas (Facultad de Ingeniería y Arquitectura-Universidad de San Martín de Porres), y de Comunicaciones Móviles (Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica-UNM San Marcos), en las tres universidades con sílabos similares, y en los tres casos:

- Con un grupo experimental, con integrantes elegidos al azar (RG_1), y
- Con un grupo de control, también con integrantes elegidos al azar (RG_2)
- Con manipulación (X) sólo al grupo experimental
- Con pospruebas simultáneas “0₁” y “0₂” respectivamente

Con lo que el diseño se diagrama de la siguiente manera:

RG ₁	x	0 ₁
RG ₂	—	0 ₂

3. Estrategia para la prueba de hipótesis.

3.1 Tipo de prueba estadística paramétrica

Por ser la población y muestra menor a 30 alumnos, corresponde aplicar la prueba t (T de Student), para las tres universidades.

El nivel de significancia se eligió el valor estándar en investigaciones, igual a 0.05 (5%).

Tanto para la validez interna como para la externa, se identificaron los estadísticos de prueba y se determinó la región de rechazo.

3.2 Validez interna:

Corresponde aplicar la prueba T de student (menos de 30 alumnos) en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma, a los alumnos matriculados en la asignatura de Comunicaciones Móviles en el Semestre Académico 2014-II.

3.3 Validez externa :

Corresponde aplicar la prueba T de student (menos de 30 alumnos) en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura-FIA, de la Universidad de San Martín de Porres y en la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica-FIEE, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a los alumnos matriculados en la asignatura de Comunicaciones Inalámbricas y de Comunicaciones Móviles, respectivamente, en el Semestre Académico 2014-II.

4. Población y muestra.

4.1 Universidad Ricardo Palma

Asignatura	: Comunicaciones Móviles
Docente	: MSc. Ing. Santiago Fidel Rojas Tuya
Población	: Quince alumnos
Muestra al azar	
Grupo experimental	: Ocho alumnos
Grupo de control	: Siete alumnos

4.2 Universidad de San Martín de Porres-FIA

Asignatura	: Comunicaciones Inalámbricas
Docente	: MSc. Ing. Santiago Fidel Rojas Tuya

Población : Once alumnos

Muestra al azar

Grupo experimental : Seis alumnos

Grupo de control : Cinco alumnos

4.3 Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Asignatura : Comunicaciones Móviles

Docente : MSc. Ing. Santiago Fidel Rojas Tuya

Población : Ocho alumnos

Muestra al azar

Grupo experimental : Cuatro alumnos

Grupo de control : Cuatro alumnos

En el Anexo N° 2-E, se presenta la relación de los alumnos que constituyeron la Población y muestra en la presente investigación, con sus respectivos códigos de estudiantes, para las tres universidades, con la indicación si formaron parte del grupo experimental o del grupo de control.

5. Instrumentos de recolección de datos y validación (prueba piloto)

5.1. Instrumentos de recolección de datos

En el Anexo N° 2-A se puede apreciar el instrumento empleado para recolectar la información sobre el cumplimiento de la Metodología innovadora de enseñanza, en las tres universidades. Para la validez

interna, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma- Escuela Académico Profesional de Ingeniería Electrónica- Area Telecomunicaciones- Asignatura Comunicaciones Móviles, así como para la recolección de datos para la validez externa aplicada en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres- Escuela Académico Profesional de Ingeniería Electrónica- Area de Telecomunicaciones- Asignatura Comunicaciones Inalámbricas y en la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Escuela Académico Profesional de Telecomunicaciones- Asignatura Comunicaciones Móviles.

En el Anexo N° 2-D, se adjunta el instrumento de recolección de datos de la evaluación de competencias, consistente en cuestionario tipo Likert, tanto para la validez interna, en la Universidad Ricardo Palma, como para la validez externa, aplicada en las Universidades de San Martín de Porres-FIA, como en la Nacional Mayor de San Marcos-FIEE, y en cada caso dos ejemplos de los grupos de control y dos de los grupos experimentales de cada universidad.

En el Anexo N° 2-F se aprecia el instrumento empleado para registrar el resultado de las auto-evaluaciones, luego de la realización de las actividades significativas y luego de haber realizado las exposiciones grupales con debates, para cada una de las tres universidades parte de la investigación.

En el Anexo N° 2-G se adjuntan los instrumentos empleados para recoger los datos de las rúbricas de competencias logradas por cada uno de los integrantes de los grupos experimentales, y en el Anexo N° 2-G-1, los resultados que evidencia veinte competencias adquiridas con los Grados 3 y Grados 4, en las tres universidades.

5.2. Validez de los instrumentos de recolección de datos (prueba piloto)

En la mayoría de trabajos de investigación, al emplear cuestionarios suele realizarse un pre-test o prueba piloto, con la finalidad de probar el funcionamiento correcto en el campo, y para evitar valores inesperados de las variables, debiendo tomar la decisión de reformular algunas preguntas de ser necesario, para que el instrumento de recolección de datos tenga validez.

En la presente investigación, que implica evaluación de competencias, no hubieron preguntas abiertas ni preguntas ambiguas o de difícil comprensión, dado que se empleaba la misma terminología que conocían los estudiantes al aprender haciendo con actividades significativas y con términos técnicos que se encuentran en las diferentes fuentes de información, con conectivismo.

De otra parte, es generalizado para el aseguramiento de la validez de los cuestionarios, elegir una pequeña muestra que suelen estar entre el 2% y el 10% de los casos. En la presente investigación, al tener pocos estudiantes

en cada grupo experimental (mínimo 2 y máximo 8), aún con el 10% no se podía aplicar con una persona, y si se aplicaba el 2%, tampoco aplicaba para una sola persona, por lo que debe darse especial atención a la formulación de las preguntas asegurándose que se entienda de manera inequívoca lo que se desea obtener como valor de la variable. Por los valores obtenidos puede afirmarse que los instrumentos empleados tuvieron plena validez.

CAPITULO IV: TRABAJO DE CAMPO Y PROCESO DE CONTRASTE DE LA HIPOTESIS.

1. Presentación, análisis e interpretación de los datos

En el Anexo N° 2-A-1 se presenta una muestra de los resultados del cumplimiento de la Metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, de cada una de las tres universidades consideradas en la investigación, tanto en las actividades del alumno, los medios y recursos, las relaciones alumno-alumno, las relaciones profesor-alumno, como la evaluación del alumno, siendo el resumen de los valores obtenidos:

100% de cumplimiento en la URP-FI y la USMP-FIA, y 95% en la UNISM-FIEE

Analizando los resultados, y considerando las premisas expuestas en el Capítulo III Metodología de la investigación, numeral 6.1 Operacionalización de las variables, en la presente investigación se considera que la asignatura

“Comunicaciones Móviles” (en la especialidad de telecomunicaciones o Ingeniería Electrónica), emplea la Metodología Innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones cuando, en concordancia con la dimensión curricular, se cumple por lo menos con el 90% de los siguientes indicadores, y siendo los resultados obtenidos mayores al 90% y hasta el 100%, se aprecia que existe cumplimiento de la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, y habiéndose encontrado resultado similar en todas las encuestas realizadas se debe interpretar que la metodología empleada es válida.

De otra parte, en el cuadro N° 6 se presentan los datos de evaluaciones obtenidas en las tres universidades, tanto de los grupos experimentales como de los grupos de control, siendo el Grupo A el experimental y el grupo B el de control.

Los datos del Grupo A (Experimental) representan las evaluaciones de alumnos que recibieron enseñanza innovadora, mientras que los datos del Grupo B (de Control) representan las evaluaciones de alumnos que no recibieron enseñanza innovadora.

Cuadro N° 6: Datos de evaluaciones obtenidas en las tres universidades
(resultados de las evaluaciones de competencias)

Muestra URP-FI			Muestra USMP-FIA			Muestra UNMSM-FIEE		
	Grupo A	Grupo B		Grupo A	Grupo B		Grupo A	Grupo B
1	99	65	1	95	75	1	90	46
2	100	51	2	98	64	2	92	45
3	100	77	3	100	66	3	85	50
4	98	54	4	95	63	4	93	57
5	100	63	5	100	65			
6	100	67	6	96				
7	99	66						
8	99							

El número consignado en la primera columna de la izquierda, en cada cuadro, representa en número de alumnos evaluados, así por ejemplo, en el cuadro Muestra URP-FI se tiene ocho alumnos en el Grupo A (experimental) y siete alumnos en el Grupo B (de control).

Analizando los resultados se aprecia que existe una diferencia importante en los resultados de las evaluaciones con y sin el método experimental, y habiéndose encontrado resultado similar en todas las encuestas realizadas se debe interpretar que la aplicación de la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones es significativa, lo que además se evidenciará con la prueba de hipótesis.

2. Proceso de prueba de hipótesis.

En la presente investigación la prueba estadística de la hipótesis para la validez interna se realizó con dos aplicaciones: i) con aplicativo de Excel, ii) con SPSS²⁸. En ambos casos se aplicó la prueba t (T de Student), por tener una población menor a 30 alumnos por salón en cada una de las tres universidades.

a. Prueba t con aplicativo estadístico en Excel

- a) Para ingresar los datos (resultados de las auto-evaluaciones) hay que agruparlos en dos grupos , siendo el Grupo A el experimental y el grupo B el de control, como se muestra en el Cuadro N° 6

²⁸ SPSS: Statistical Package for the Social Science

Para las tres muestras se consideran:

- Grupo A (Experimental) :

Evaluaciones de alumnos que recibieron enseñanza innovadora.

- Grupo B (de Control) :

Evaluaciones de alumnos que no recibieron enseñanza innovadora

- Hipótesis de Investigación:

La enseñanza con metodología innovadora influye en la media de evaluación de competencias.

- Hipótesis nula :

La enseñanza con metodología innovadora no influye en la media de evaluación de competencias (media de las evaluaciones de ambos métodos de enseñanza son iguales).

- Hipótesis alternativa :

La metodología de enseñanza A es mejor que la B (la media de evaluaciones del grupo experimental es significativamente superior a la del grupo de control).

b) Se obtiene la siguiente información, para varianzas desiguales:

Media
Varianza
Observaciones
Diferencia hipotética de las medias
Grados de libertad
Estadístico t
P-value (1 cola)
Valor crítico de t (una cola)
Nivel de significancia
P(T<=t) dos colas
Valor crítico de t (dos colas)

c) Aceptación o rechazo de la hipótesis nula

Aceptación: Si el estadístico $t < \text{valor crítico de } t$

Rechazo : Si el estadístico $t > \text{valor crítico de } t$

Prueba t para la validez interna (URP)

Se obtuvo la información estadística del Cuadro N° 7:

Cuadro N° 7 Resultados Prueba t muestra URP (validez interna)

	<i>Grupo A</i>	<i>Grupo B</i>
Media	99.375	63.2857143
Varianza	0.553571429	74.9047619
Observaciones	8	7
Diferencia hipotética de las medias	0	hipótesis nula (no hay diferencia)
Grados de libertad	6	
Estadístico t	10.99696698	
P-value (1 cola)	1.68035E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1.943180281	
Nivel de significancia	0.05	
P(T<=t) dos colas	3.3607E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.446911851	

Analizando los datos consignados en el cuadro N° 7, se interpreta que

el estadístico t (10.99696698) es $>$ que el valor crítico de t (1.943180281)

Prueba t para la validez externa (USMP-FIA)

Se obtuvo la información estadística del Cuadro N° 8.

Cuadro N° 8 Resultados Prueba t muestra USMP-FIA (validez externa)

	<i>Grupo A</i>	<i>Grupo B</i>
Media	97.3333333	66.6
Varianza	5.46666667	23.3
Observaciones	6	5
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	13.0208326	
P(T<=t) una cola	6.3209E-06	
Nivel de significancia	0.05	
Valor crítico de t (una cola)	1.94318028	
P(T<=t) dos colas	1.2642E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.44691185	

Analizando los datos consignados en el cuadro N° 8, se interpreta que el estadístico t (13.0208326) es > que el valor crítico de t (1.94318028).

Prueba t para la validez externa (UNMSM-FIEE)

Se obtuvo la información estadística del Cuadro N° 9.

Cuadro N° 9 Resultados Prueba t muestra UNMSM-FIEE

	Variable 1	Variable 2
Media	90	49.5
Varianza	12.6666667	29.6666667
Observaciones	4	4
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	12.4492671	
P(T<=t) una cola	2.9648E-05	
Nivel de significancia	0.05	
Valor crítico de t (una cola)	2.01504837	
P(T<=t) dos colas	5.9295E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.57058184	

Analizando los datos consignados en el cuadro N° 8, se interpreta que el estadístico t (12.4492671) es > que el valor crítico de t (2.01504837).

b. Prueba t con aplicativo estadístico SPSS

- a) Para ingresar las variables (resultados de las auto-evaluaciones y grupo) hay que agruparlos en un solo grupo, indicando en la columna de la derecha con "1" para el grupo de control y con "2" para el grupo experimental, tal como se muestra en el Cuadro N° 10 (cuadro de diálogo)

Cuadro N° 10: Información de muestras para SPSS

Universidad Ricardo Palma- Facultad de Ingeniería

Semestre Académico 2014-II (Para validez interna)

Nro	Puntaje obtenido	GRUPO EN LA INVESTIGACION
1	65	1
2	99	2
3	100	2
4	51	1
5	77	1
6	100	2
7	98	2
8	54	1
9	100	2
10	100	2
11	99	2
12	63	1
13	67	1
14	66	1
15	99	2

USMP- FIA (Para validez externa)

Nro	Puntaje obtenido	GRUPO EN LA INVESTIGACIÓN
1	95	2
2	75	1
3	98	2
4	64	1
5	100	2
6	95	2
7	66	1
8	63	1
9	65	1
10	100	2
11	96	2

UNMSM-FIEE (Para validez externa)

Nro	Puntaje obtenido	GRUPO EN LA INVESTIGACIÓN
1	46	1
2	45	1
3	50	1
4	90	2
5	92	2
6	85	2
7	57	1
8	93	2

b) Se obtiene la siguiente información estadística:

Media
Desviación estándar
Media de error estándar
Sig., Significación muestral: p
Valor del estadístico t
gl, Grado de libertad
Estadístico F, para las varianzas (Prueba de Levene)

c) Se rechaza H_0 (hipótesis nula), cuando $p < \alpha$

El valor estándar del nivel de significancia " α " es de 0.05 (5%)

En el Anexo N° 2-I, se presenta el resumen de la aplicación de SPSS para el caso. Se obtiene los valores de p que se muestran en el cuadro N° 11:

Cuadro N° 11 Resultados con SPSS

Universidad	α	p	Decisión H_0	Comentario
URP-FI	0.05	0.000	Rechazar H_0 ($p < \alpha$)	Diferencia de Medias Son significativas
USMP_FIA	0.05	0.000	Rechazar H_0 ($p < \alpha$)	Diferencia de Medias Son significativas
UNMSM-FIEE	0.05	0.000	Rechazar H_0 ($p < \alpha$)	Diferencia de Medias Son significativas

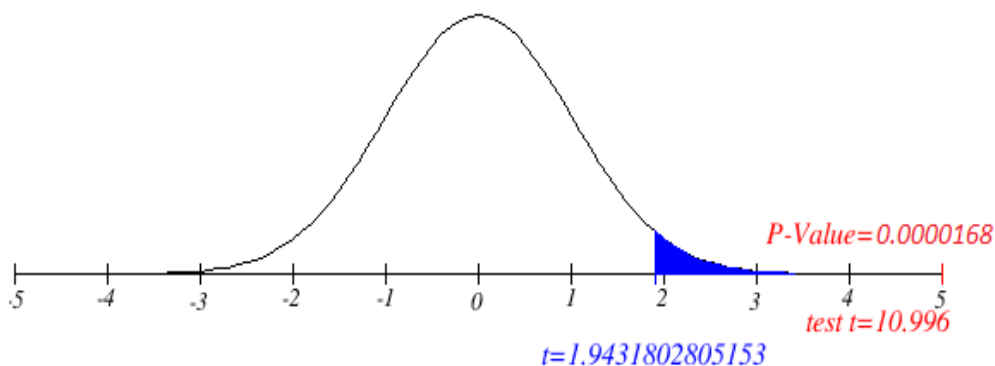
Analizando los datos consignados en el cuadro N° 11, se interpreta que $p < \alpha$.

3. Discusión de los resultados

a) Prueba t con aplicativo estadístico en Excel- URP-FI

Siendo el estadístico t (10.99696698) > que el valor crítico de t (1.943180281), corresponde rechazar la hipótesis nula. Además, la probabilidad de un valor de t mayor al valor de t obtenido (10.99696698) es prácticamente cero: 1.68035E-05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de forma contundente y por tanto la diferencia es significativa (Ver Figura N° 3)

Figura N° 3. Prueba t para muestra URP

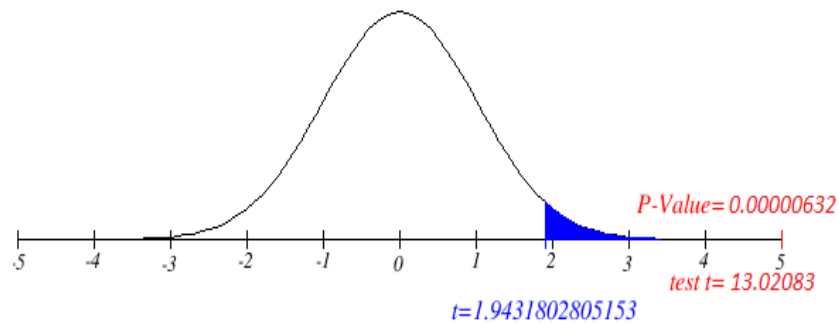


La zona azul es la región de rechazo de la hipótesis nula

b) Prueba t, con aplicativo Excel para la validez externa (USMP-FIA)

Siendo el estadístico t (13.0208326) > que el valor crítico de t (1.94318028), corresponde rechazar la hipótesis nula. Además, la probabilidad de un valor de t mayor al valor de t obtenido (13.0208326) es prácticamente cero: 6.3209E-06, por lo que se rechaza la hipótesis nula de forma contundente y por tanto la diferencia es significativa (Ver Figura N° 4)

Figura N° 4. Prueba t para muestra USMP-FIA

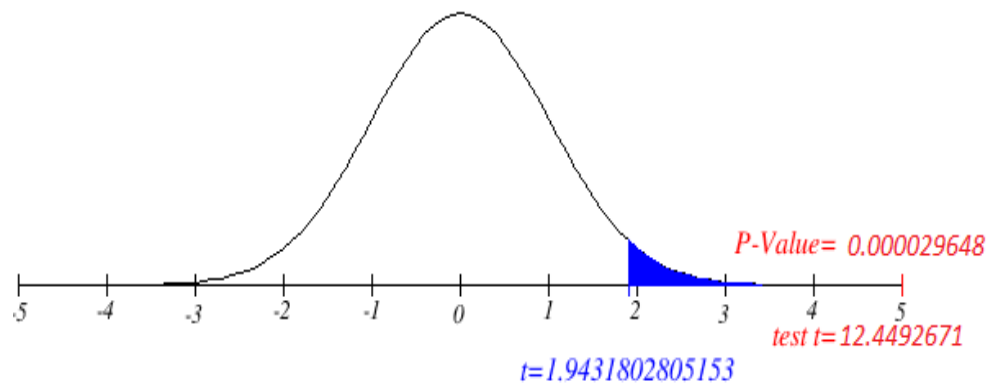


La zona azul es la región de rechazo de la hipótesis nula

c) **Prueba t, con aplicativo Excel para la validez externa (UNMSM-FIEE)**

Siendo el estadístico t (12.4492671) > que el valor crítico de t (2.01504837), corresponde rechazar la hipótesis nula. Además, la probabilidad de un valor de t mayor al valor de t obtenido (12.4492671) es prácticamente cero: 2.9648E-05, por lo que se rechaza la hipótesis nula de forma contundente y por tanto la diferencia es significativa (Ver Figura N° 5)

Figura N°5 Prueba t para muestra UNMSM-FIEE



La zona azul es la región de rechazo de la hipótesis nula

De manera similar, con el aplicativo SPSS, corresponde rechazar H_0 porque $p < \alpha$, en las muestras de las tres universidades. Es decir la media de evaluación de competencias del grupo experimental versus la media de evaluación de competencias del grupo de control, difieren significativamente.

1.4 Adopción de las decisiones

Los resultados obtenidos, tanto en la aplicación estadística con Excel, como empleando el aplicativo SPSS, muestran objetivamente que en la presente investigación, existe validez interna (muestra de la Universidad Ricardo Palma), como validez externa (Universidad de San Martín de Porres –FIA y Universidad Nacional Mayor de San Marcos-FIEE, lo que prueba la hipótesis que la enseñanza de las telecomunicaciones empleando la Metodología innovadora propuesta, influye, y de manera significativa, en la media de evaluación de competencias.

En los cuadros N° 7, 8 y 9 del presente capítulo se presentaron todas las tablas de resultados estadísticos obtenidos en campo, para las tres universidades.

En el cuadro N° 12 se presenta el resumen general de la adopción de decisiones en las pruebas de hipótesis, empleando el aplicativo T de student

de Excel y por el aplicativo SPSS, en base a los cuales se adoptaron las decisiones de validación de las pruebas.

Cuadro N° 12 Resumen de adopción de decisiones en pruebas de hipótesis

Universidad	Decisión Ho T de student	Decisión Ho SPSS	Comentario Final
URP-FI	Rechazar Ho estadístico t > valor crítico	Rechazar Ho ($p < \alpha$)	Diferencia de Medias Son significativas
USMP_FIA	Rechazar Ho estadístico t > valor crítico	Rechazar Ho ($p < \alpha$)	Diferencia de Medias Son significativas
UNMSM-FIEE	Rechazar Ho estadístico t > valor crítico	Rechazar Ho ($p < \alpha$)	Diferencia de Medias Son significativas

Tablas de interpretación de datos

Las tablas de interpretación de datos estadísticos son mostrados en los cuadros

N° 7, 8 y 9 del presente capítulo.

En el Anexo N° 2-H se presenta el resumen de los datos y resultados de las pruebas t aplicadas con Excel en las tres universidades, y en el Anexo N° 2-I se presentan las correspondientes pruebas aplicadas con SPSS.

CONCLUSIONES

1. Concluida la investigación, ya se tiene respuesta a la pregunta central:

¿Influye de manera significativa la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Universidad Ricardo Palma?, y a vista de los resultados obtenidos con validez interna y externa, se puede afirmar de manera contundente que sí, habiéndose logrado los objetivos planteados.

2. Se puede concluir que el Estudio del Mercado de las Telecomunicaciones, es de vital importancia para la correcta aplicación de la Metodología de Enseñanza Innovadora investigada.
3. Se ha evidenciado la gran contribución del conectivismo en la enseñanza-aprendizaje de las telecomunicaciones en Educación Universitaria.
4. Se ha evidenciado que si el docente está actualizado en tecnologías, en nuevos servicios, en saber dónde encontrar información y en métodos y técnica de enseñanza-aprendizaje para la Educación Superior Universitaria en temas de telecomunicaciones, en cada sesión mantendrá motivado a los estudiantes, lo que redunda en el interés por los temas y en consecuencia aprende de manera significativa.

5. Se ha evidenciado que el estudiante adquiere competencias útiles para el ejercicio profesional, y que la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones les proporciona bases sólidas para adaptarse a los cambios, aprender a argumentar y a tener pensamiento crítico.
6. La metodología innovadora de enseñanza investigada, tiene bases en el paidocentrismo, incluyendo las novedades para la evaluación de competencias y en particular la auto evaluación.
7. Se ha logrado evidenciar que sí es posible enseñar a los estudiantes del Siglo XXI, temas de telecomunicaciones del Siglo XXI, y siendo un docente del Siglo XXI.

RECOMENDACIONES

1. Incrementar el número de horas de capacitación docente interciclo, incluyendo temas nuevos para la enseñanza de las telecomunicaciones, como el estudio de mercado, el conectivismo, nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje, las competencias educativas y nuevas formas de evaluaciones.
2. Que las Facultades concernidas organicen Diplomados de temas de pedagogía para la Educación Superior Universitaria para los docentes de la carrera de Ingeniería.

3. Aplicar la nueva metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones en los cursos de especialidad, tanto en la Universidad Ricardo Palma-Facultad de Ingeniería, como en la Universidad de San Martín de Porres- Facultad de Ingeniería y Arquitectura, y en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica.
4. Qué las Direcciones de las Escuelas Académico Profesionales de Ingeniería Electrónica o de Telecomunicaciones dispongan se mantenga actualizado el estudio de mercado por ser muy dinámico, para revisión periódica de sílabos de cursos y del Plan de Estudios.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía referida al tema

- Bujan, K., Rekalde, I. & Aramendi, P. (2012). La evaluación de competencias en la educación superior. Las rúbricas como instrumento de evaluación. Bogotá: Eduforma.
- Cebrián, M., Serrano, J., Ruíz, M., (2014). “Las eRúbricas en la evaluación cooperativa del aprendizaje en la universidad”. Revista Comunicar N° 43, Vol.XXII, 2° semestre, 1 julio 2014. Málaga. E-ISSN: 1988-3293/ ISSN: 1134-3478
- CINDA. (2009) “Diseño curricular basado en competencias y aseguramiento de la calidad en la Educación Superior”. Informe. Santiago.
- Downes, S. (2012). “Connectivism and connective knowledge. Essays on meaning and learning network” ISBN: 978-1-105-77846-9
Recuperado el 25 de julio de 2014 de: <http://www.downes.ca/me/mybooks.htm>
- Enlart, S., Charbonnier, O. (2014). “Quelles compétences pour demain: Les capacités à développer dans un monde digital”. Editorial Dunod. France
- Enlart, S. (2014). Impact des TICs sur les manières d’apprendre.
Recuperado el 29 de agosto de 2014 de:
<http://es.slideshare.net/fffod/presentation-sandraenlart>

- Gimeno, J., (2008). “Educar por competencias. Qué hay de nuevo?”
2da edición, Editorial Morata. Madrid.
- Gómez, L.F., (2008). “ Las teorías implícitas de los profesores y sus acciones en el aula”. Mexico. Universidad Jesuita de Guadalajara. ITESO.
Recuperado el 29 de agosto de 2014 de:
<http://www.sinectica.iteso.mx/?seccion=articulo&lang=es&id=445> [las teorías i](#)
[mplicitas de los profesores y sus acciones en el aula](#)
- Gonzales, D., (2000). ”La calidad en la Educación”. Lima: Juan Brito Editor,
- Hernandez, T., Espinoza, E., Manoalt, C., (2011). “Teorías implícitas del conocimiento”. Recuperado el 28 de agosto de 2014 de:
<http://es.slideshare.net/taniss12/teoras-implicitas-del-conocimiento>
- IÑIGO, R., (2012). “Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante”. Colombia. Facultad de Educación Universidad del Atlántico.
- Jonnaert, P., “Enfoque por competencias”. UNESCO. 2007
- Legault, A., 2009. “¿Una enseñanza universitaria basada en competencias? ¿Por qué? ¿Cómo?”. Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias.

- Lozoya, E. (2012). “¿Cómo implementar y evaluar las competencias genéricas?”. Mexico: LIMUSA
- Le boterf, G. (2013). “Construire les compétences individuelles et collectives”. Editorial Eyrolles. France.
- Le Boterf, G (2002). “Les compétences, de l’individuel au collectif. Soins cadres”
Recuperado el 12 de agosto de 2014 de:
<http://www.guyleboterf-conseil.com/images/Soins%20cadres.PDF>
- Le Boterf, G (2000), “La gestión por competencias”
Recuperado el 12 de agosto de 2014 de:
<http://www.guyleboterf-conseil.com/IDEA.PDF>
- Pizano, G. (2013). “Corrientes pedagógicas contemporáneas”. Lima: CEPREDIN- UNMSM.
- Pozo, J.I., El cambio de las concepciones docentes como factor de la revolución educativa. (2008). Revista Educación Comunicación Tecnología. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín. Vol 3 N° 5.
- Pozo, J.I., Las concepciones sobre el aprendizaje como representaciones implícitas. Recuperado el 29 de agosto de 2014 de:
<http://es.slideshare.net/SagaJasper/las-teoras-implicitas-puntos?related=1>

- Rodriguez, J.,(2010). “¿Qué es la educación basada en competencias?”. UNESCO.
- Rodriguez, J.M., (1999). “Las teorías implícitas sobre la enseñanza de los profesores en formación antes de las prácticas: el caso de Alicia”. Revista de Educación, vol. 1, Universidad de Huelva [en línea], disponible en, recuperado: 24 de julio de 2014 de:
<http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/300>
- Siemens, G. (2004). Conectivismo: “Una teoría de aprendizaje para la era digital”.
Recuperado el 11 de agosto de 2014 de:
https://docs.google.com/document/d/1ZkuAzd-x1l9IDgcC1E_XSmPTOk6Gu1K2SEvXtduG3gc/edit?pli=1
- Siemens, G. (2012). “Conectivismo y aprendizaje: Creación + Innovación en un mundo complejo”. Encuentro Internacional de Educación 2012-2013. Video subido por Fundación Telefónica del Perú el 30.11.2012. Recuperado el 11 de agosto de 2014 de: <https://www.youtube.com/watch?v=s77NwWkVth8>
- Sthioul, A., (2012). “Teorías implícitas de educadores y beneficiarios sobre un proceso óptimo de capacitación en el marco de talleres de aprendizaje popular”. Chile. Fundación TECHO).

- Pozo, J.I., Sheuer, N., Mateos, M., Perez, M., Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. Recuperado el 28 de agosto de 2014 de:
<http://www.scielo.cl/pdf/estped/v38n1/art01.pdf>
- Sanz de Acedo, M.L. (2010). “Competencias cognitivas en Educación Superior”. Madrid: NARCEA, S.A. de ediciones.
- Trahtemberg, L. (2014). “Desaprender y reaprender. Reflexiones sobre la función directiva”. Lima. Edición Somos maestras
- Tobón, S. (2006). “Competencias en la educación superior”. *Políticas hacia la calidad*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Vilanova;S.L., Mateos-Sanz, M., García, M.B., (2011). Las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje. Argentina. Revista Iberoamericana de Educación Superior-RIES. N° 3 Vol.II

REFERENCIAS

- Caldeiro, G. (2014). “Teorías del aprendizaje bajo análisis”
Recuperado el 29 de agosto de 2014 de:
<http://educacion.idoneos.com/347364/>

- Díaz, I. (2009). Las competencias TIC y la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación de los docentes de la Universidad Católica del Maule. Tesis para optar el grado de Magister. Santiago de Chile
- Hernández, T., Espinoza, E., Manoalt, C., (2011). “Teorías implícitas del conocimiento”. Recuperado el 28 de agosto de 2014 de:
<http://es.slideshare.net/taniss12/teoras-implicitas-del-conocimiento>
- Gover,J. & Huray, P. (2007). Educating 21st Century Engineers. IEEE-USA E BOOKS. Recuperado el 29 de agosto de 2014 de
http://www.ieeeusa.org/communications/ebooks/education_new.asp
- Revista Comunicar N° 43. (2014). “Las eRúbricas en la evaluación cooperativa del aprendizaje en la Universidad”.
Recuperado el 28 de agosto de 2014 de: <http://dx.doi.org/10.3916/C43-2104-15>
- Wegner, D., Vallacher, R. (1977). “Implicit Psychology. An introduction to social cognition”. New York. Oxford University Press.
Recuperado el 29 de agosto de 2014 de:
http://www.amazon.com/gp/product/0195022297#reader_0195022297

Bibliografía referida a la metodología de investigación.

- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (6^a Ed.) (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: editorial Mc Graw Hill Education

- Hernández, R. (1998). “Metodología de la Investigación”
México: Mc Graw-Hill.
- Flores, J. (2011). *Construyendo la tesis universitaria. Guía didáctica*. Lima.
Editor José Clemente Flores Barboza.
- Flores, J. (2011). *Método de casos*. Lima. Editor José Clemente Flores Barboza.
- Flores, J. (2010). *La eficacia del método “Encinas” para el aprendizaje de competencias de investigación*. Lima. Editor José Clemente Flores Barboza.

ANEXOS

1. Cuadro de consistencia

2. Instrumentos de recolección de datos

- 2-A Tabla de verificación del grado de cumplimiento de enseñanza de las telecomunicaciones con metodología innovadora, para las tres universidades
- 2-A-1 Resumen de verificación del grado de cumplimiento de enseñanza de las telecomunicaciones con metodología innovadora en la URP
- 2-B Sílabo de Comunicaciones Móviles. Universidad Ricardo Palma
- 2-C Informe de prueba de entrada
- 2-D Evaluación de competencias. URP, USMP-FIA, UNMSM-FIEE
- 2-E Población y muestra
- 2-F Resultados de la evaluación
- 2-G Rúbricas de competencias
- 2-H Resúmenes de pruebas t, en tres universidades
- 2-I Resumen de pruebas estadísticas t con SPSS

3. Cuadros y Gráficos (Figuras)

Anexo de Cuadros

Cuadro N° 01 Crecimiento de líneas móviles en el Perú (1999-Mayo 2014)

Cuadro N° 02 Bandas de frecuencias AWS en el Perú (para 4G)

Cuadro N° 03 Servicios de telecomunicaciones en hogares al 2013

Cuadro N° 04 Principales empresas operadoras de telecomunicaciones en el
Perú

Cuadro N° 05 Tendencias de la industria de las telecomunicaciones

Cuadro N° 06 Datos de evaluaciones en las tres universidades

Cuadro N° 07 Resultados de Prueba t, en URP

Cuadro N° 08 Resultados de Prueba t, en USMP-FIA

Cuadro N° 09 Resultados de Prueba t, en UNMSM-FIEE

Cuadro N° 10 Información de muestra para SPSS, URP

Cuadro N° 11 Resultados con SPSS, tres universidades

Cuadro N° 12 Resumen de adopción de decisiones

Gráficos (Figuras)

Figura N° 1 Terminales de nuevas generaciones

Figura N° 2 Terminales de servicios de mayor demanda

Figura N° 3 Prueba t para muestra URP

Figura N° 4 Prueba t para muestra USMP-FIA

Figura N° 5 Prueba t para muestra UNMSM-FIEE

ANEXO N° 1

CUADRO DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DISEÑO	INSTRUMENTOS
INFLUENCIA DE LA METODOLOGIA INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS TELECOMUNICACIONES, EN LA MEDIA DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS A NIVEL DE PRE GRADO EN LA UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	¿Influye de manera significativa la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Universidad Ricardo Palma?	<p>1. Determinar si la metodología innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones, influye de manera significativa en la media de evaluación de competencias a nivel de pre grado en la Universidad Ricardo Palma.</p> <p>1.1 Evidenciar la importancia de un Estudio de Mercado del sector Telecomunicaciones.</p> <p>1.2 Evidenciar la importancia del conectivismo en la formación del estudiante para que tenga toda la información requerida para hacer frente a los cambios tecnológicos y a sus tendencias.</p> <p>1.3 Evidenciar las condiciones especiales requeridas por el docente para la correcta aplicación de la nueva metodología.</p> <p>1.4 Evidenciar que el estudiante, a partir de actividades significativas, tiene competencias para identificar componentes de Estaciones Bases y obtenga parámetros de redes celulares.</p>	<p>De investigación Hi</p> <p>“La enseñanza de las telecomunicaciones con metodología innovadora <u>influye</u> en la media de evaluación de competencias”</p> <p>Nula Ho</p> <p>“La enseñanza de las telecomunicaciones con metodología innovadora <u>no influye</u> en la media de evaluación de competencias”</p> <p>Alternativa H_a</p> <p>“La enseñanza de las telecomunicaciones con metodología innovadora <u>influye de manera significativa</u> en la media de evaluación de competencias”</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Metodología Innovadora de enseñanza de las telecomunicaciones</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Media de evaluación de competencias</p> <p>Grupo de control : Y₁</p> <p>Grupo Experimental : Y₂</p>	<p>RG₁ x O₁ RG₂ -- O₂</p> <p>Experimental</p> <p>Prueba de Hipótesis por diferencia de medias</p>	<p>Lista de cotejo</p> <p>Evaluación de competencias</p>

**ANEXO N° 2-A TABLA DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA
INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS TELECOMUNICACIONES**

1.1.1 El Docente	CUMPLE	
	SI	NO
a) Planificación del curso y de la sesión		
Cuenta con el sílabo del curso del semestre académico		
Cuenta con la programación de cada sesión semanal		
Informa a los estudiantes las actividades que se desarrollarán (Teoría, Prácticas, Laboratorios, Investigaciones, Exámenes)		
Informa a los estudiantes las actividades significativas a desarrollar para adquirir competencias (Trabajos de investigación grupales en campo, con proyectos a exponer)		
Informa a los estudiantes que emplearán las TICs y conectivismo		
Informa el procedimiento de evaluación a emplear, incluyendo evaluaciones escritas para las prácticas calificadas y exámenes, como los cuestionarios y rúbrica para los trabajos de campo para adquirir competencias con actividades significativas		
Toma prueba de entrada, en la primera semana, para diagnosticar nivel de conocimiento de cursos pre requisitos		
b) Objetivos		
Cuenta con los objetivos a alcanzar (logros) para cada unidad temática		
Explica a los estudiantes los objetivos a alcanzar al inicio de cada sesión.		
c) Contenidos (actividades del docente)		
Prepara las clases (no improvisa ningún tema)		
Inicia cada sesión con tema motivador de la realidad		
Conoce adecuadamente los temas		
Expone los temas con presentaciones preparadas y actualizadas		
Explica los temas con ejemplos y casos de la realidad		
Emplea material fotográfico digital, videos y links a portales para acercar a los estudiantes a la realidad.		
Emplea adecuadamente el tiempo para cada tema		
Propicia la participación de los estudiantes sobre los temas		
Resume de manera apropiada		
Informa lo que tratarán en la próxima sesión.		
Registra los temas realizados en cada sesión, para control de avance		
Explica en qué consistirán las <u>actividades significativas</u> (proyectos en campo)		
1.1.2 Actividades del alumno		

**ANEXO N° 2-A TABLA DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA
INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS TELECOMUNICACIONES**

	SI	NO
Participa activamente en cada sesión		
Realiza los laboratorios y elabora los informes		
Realiza los trabajos de investigación en equipo con actividades significativas (trabajos de campo), para las competencias a adquirir		
Expone con su equipo evidenciando las competencias adquiridas		
Emplea las TICs para verificar la información		
Emplea acceso a bases de datos y sistemas de información para complementar el aprendizaje		
1.1.3 Medios y recursos		
Empleo de aula virtual		
Empleo de acceso a Internet (WEBs, correos, ebooks, elibraries, blogs)		
Empleo de PC, netbooks, lap tops, tablets y TICs dentro y fuera de aula		
Empleo de cámara fotográfica y de video, digitales, para grabaciones de Estaciones Bases (BTS ¹) y Nodos, en campo (<u>actividad significativa</u>)		
Empleo de terminales Smart Phone 3G/4G, para verificar en campo indicadores de calidad del servicio móvil y <u>actividad significativa</u> de Modo de Ingeniero		
Módulo de laboratorio para comunicaciones móviles		
1.1.4 Relaciones alumno-alumno		
Forman grupos para laboratorios, para trabajos de investigación y para proyectos con <u>actividades significativas</u> (competencias)		
Elijen delegado de aula		
1.1.5 Relaciones Profesor-alumno		
Ofrecer tutorías virtuales (vía correo electrónico o videocolaboración web ²)		
Docente detecta y corrige posibles teorías implícitas de los estudiantes. En la presente investigación se detectaron y corrigieron tres (03) teorías implícitas de los estudiantes, los que a su vez fueron comunes en la Universidad Ricardo Palma (lugar de investigación principal), y en las Universidades de la validación externa: San Martín de Porres y Nacional Mayor de San Marcos.		

¹ BTS: Base Transceiver Station (Estación Base Transceptora)

² Versión moderna de video conferencia por Internet, con PC o Smart Phone

**ANEXO N° 2-A TABLA DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA
INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS TELECOMUNICACIONES**

1.1.6 Evaluación del alumno		
	SI	NO
Prácticas calificadas y exámenes escritos, individuales, en sistema vigesimal.		
Trabajos de laboratorio e investigación, grupales con mínimo 3 y máximo 4 estudiantes/grupo), en sistema vigesimal		
Cuestionarios de evaluación de competencias adquiridas (grupo de control y grupo experimental), con escala Likert		
Rúbrica Holística (5 grados) para evaluar nivel de competencia adquirida		

**ANEXO N° 2-A-1 TABLA DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA
INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS TELECOMUNICACIONES URP**

1.1.1 El Docente	CUMPLE	
	SI	NO
a) Planificación del curso y de la sesión	X	
Cuenta con el sílabo del curso del semestre académico	X	
Cuenta con la programación de cada sesión semanal	X	
Informa a los estudiantes las actividades que se desarrollarán (Teoría, Prácticas, Laboratorios, Investigaciones, Exámenes)	X	
Informa a los estudiantes las actividades significativas a desarrollar para adquirir competencias (Trabajos de investigación grupales en campo, con proyectos a exponer)	X	
Informa a los estudiantes que emplearán las TICs y conectivismo	X	
Informa el procedimiento de evaluación a emplear, incluyendo evaluaciones escritas para las prácticas calificadas y exámenes, como los cuestionarios y rúbrica para los trabajos de campo para adquirir competencias con actividades significativas	X	
Toma prueba de entrada, en la primera semana, para diagnosticar nivel de conocimiento de cursos pre requisitos	X	
b) Objetivos		
Cuenta con los objetivos a alcanzar (logros) para cada unidad temática	X	
Explica a los estudiantes los objetivos a alcanzar al inicio de cada sesión.	X	
c) Contenidos (actividades del docente)		
Prepara las clases (no improvisa ningún tema)	X	
Inicia cada sesión con tema motivador de la realidad	X	
Conoce adecuadamente los temas	X	
Expone los temas con presentaciones preparadas y actualizadas	X	
Explica los temas con ejemplos y casos de la realidad	X	
Emplea material fotográfico digital, videos y links a portales para acercar a los estudiantes a la realidad.	X	
Emplea adecuadamente el tiempo para cada tema	X	
Propicia la participación de los estudiantes sobre los temas	X	
Resume de manera apropiada	X	
Informa lo que tratarán en la próxima sesión.	X	
Registra los temas realizados en cada sesión, para control de avance	X	
Explica en qué consistirán las <u>actividades significativas</u> (proyectos en campo)	X	
1.1.2 Actividades del alumno		

**ANEXO N° 2-A-1 TABLA DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA
INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS TELECOMUNICACIONES URP**

	SI	NO
Participa activamente en cada sesión	X	
Realiza los laboratorios y elabora los informes	X	
Realiza los trabajos de investigación en equipo con actividades significativas (trabajos de campo), para las competencias a adquirir	X	
Expone con su equipo evidenciando las competencias adquiridas	X	
Emplea las TICs para verificar la información	X	
Emplea acceso a bases de datos y sistemas de información para complementar el aprendizaje	X	
1.1.3 Medios y recursos		
Empleo de aula virtual	X	
Empleo de acceso a Internet (WEBs, correos, ebooks, elibraries, blogs)	X	
Empleo de PC, netbooks, lap tops, tablets y TICs dentro y fuera de aula	X	
Empleo de cámara fotográfica y de video, digitales, para grabaciones de Estaciones Bases (BTS ¹) y Nodos, en campo (<u>actividad significativa</u>)	X	
Empleo de terminales Smart Phone 3G/4G, para verificar en campo indicadores de calidad del servicio móvil y <u>actividad significativa</u> de Modo de Ingeniero	X	
Módulo de laboratorio para comunicaciones móviles	X	
1.1.4 Relaciones alumno-alumno		
Forman grupos para laboratorios, para trabajos de investigación y para proyectos con <u>actividades significativas</u> (competencias)	X	
Elijen delegado de aula	X	
1.1.5 Relaciones Profesor-alumno		
Ofrecer tutorías virtuales (vía correo electrónico o videocolaboración web ²)	X	
Docente detecta y corrige posibles teorías implícitas de los estudiantes. En la presente investigación se detectaron y corrigieron tres (03) teorías implícitas de los estudiantes, los que a su vez fueron comunes en la Universidad Ricardo Palma (lugar de investigación principal), y en las Universidades de la validación externa: San Martín de Porres y Nacional Mayor de San Marcos.	X	

¹ BTS: Base Transceiver Station (Estación Base Transceptora)

² Versión moderna de video conferencia por Internet, con PC o Smart Phone

**ANEXO N° 2-A-1 TABLA DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA
INNOVADORA DE ENSEÑANZA DE LAS TELECOMUNICACIONES URP**

1.1.6 Evaluación del alumno		
	SI	NO
Prácticas calificadas y exámenes escritos, individuales, en sistema vigesimal.	X	
Trabajos de laboratorio e investigación, grupales con mínimo 3 y máximo 4 estudiantes/grupo), en sistema vigesimal	X	
Cuestionarios de evaluación de competencias adquiridas (grupo de control y grupo experimental), con escala Likert	X	
Rúbrica Holística (5 grados) para evaluar nivel de competencia adquirida	X	



ANEXO N° 2-B SILABO UNIVERSIDAD RICARDO PALMA FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SÍLABO

PLAN DE ESTUDIOS 2006-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

Nombre del curso	: COMUNICACIONES MÓVILES
Tipo de curso	: Teórico, Práctico, Laboratorio.
Código	: CE 1004
Nivel	: X
Créditos	: 3
Horas semanales	: T(1), P(2), L(2)
Requisito	: Microondas (CE 0903)
Condición	: Obligatorio
Semestre académico	: 2014 - 2
Profesor	: Santiago Rojas Tuya

II. SUMILLA

Asignatura teórica-práctica con soporte de experiencias de laboratorio y trabajos de campo en Estaciones Bases (BTS y Nodos) de operadores de telefonía Móvil Celular. El propósito del curso es mostrar al estudiante los diferentes aspectos a tener en cuenta en la planificación, el diseño y operación de los Sistemas Inalámbricos. La asignatura comprende: Introducción y Bandas de Frecuencias empleadas, tanto en los terminales móviles como en las Estaciones Bases), incluyendo Banda AWS para 4G. La evolución de los Sistemas Móviles. Generaciones 1G, 2G, 2.5G, 2.75G, 3G, 3.5G y 4G y la tendencia mundial hacia la convergencia. Cálculo de tráfico. Dimensionamiento de Estaciones Bases. Servicios ofrecidos. Aplicaciones móviles y fijas. S.O.N.y Agregación de portadoras (CA)

III. ASPECTOS DEL PERFIL PROFESIONAL QUE APOYA LA ASIGNATURA

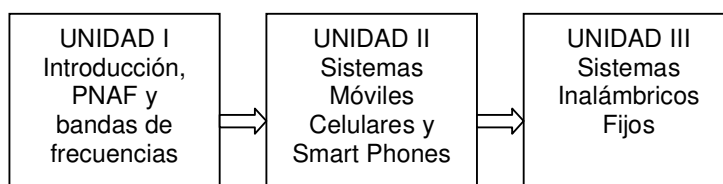
El curso aporta al logro de las siguientes competencias de la carrera:

1. Analiza, diseña, especifica, modela, selecciona y prueba circuitos, equipos y sistemas electrónicos analógicos y digitales, con criterio para la producción industrial y uso comercial.
2. Evalúa, planifica, diseña, integra, prueba, opera y mantiene redes de telecomunicaciones y/o de automatización industrial en el marco del desarrollo sostenible.
3. Desarrolla estrategias de autoaprendizaje y actualización para asimilar los cambios y avances de la profesión y continuar estudios de posgrado.

IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

1. Conoce los conceptos fundamentales de los Sistemas Inalámbricos Fijos y Móviles celulares.
2. Analiza y formula modelos de tráfico y de cobertura para aplicaciones inalámbricas con Sistemas Celulares Fijos o Móviles.
3. Aplica las técnicas de Planificación de Sistemas Celulares Fijos o Móviles para garantizar nivel constante de calidad.

V. RED DE APRENDIZAJE



VI. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD TEMÁTICA I: Introducción y bandas de frecuencias.

Logro de aprendizaje

Conoce y aplica el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias y las Canalizaciones.

Nº de horas: 10

Semana	Contenido	Actividades
1	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación general - Evolución de Sistemas Móviles - Sistemas “trunking” Analógicos y Digitales 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Presentación de aplicaciones
2	<ul style="list-style-type: none"> - Plan Nacional de Atribución de Frecuencias (PNAF) - Canalizaciones oficiales de frecuencias (MTC) - Bandas de frecuencias y AWS 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Presentación de aplicaciones - Trabajo de investigación - Experiencia de lab.: instrumentación

Lecturas selectas

1. Redes UMTS. Heikki KAARANEN. Edit. Alfaomega.2006
2. Separatas Santiago ROJAS. Sistemas Wireless– 2014.

Técnicas didácticas a emplear

Explicación. Descripción. Interrogación didáctica.

Equipos y materiales

- Pizarra, plumones
- Proyector multimedia.
- Separatas del curso en el aula virtual.

Referencias bibliográficas

1. Mobile Radio Networks. Bernhard H. WALKER. Edit.Wiley 1999
2. Freeman, Roger. Radio System Design for Telecommunications
Edit. John Wiley – 1997

Direcciones electrónicas

- PNAF : www.mtc.gob.pe
- Estadísticas móviles : www.osiptel.gob.pe

UNIDAD TEMÁTICA II: Sistemas de Móviles Celulares

Logro de aprendizaje

Formula modelos de tráfico y de cobertura para aplicaciones inalámbricas con Sistemas Celulares Móviles, comprendiendo su efecto en la calidad de los sistemas de Telecomunicaciones

Nº de horas: 37

Semana	Temas	Actividades
3	<ul style="list-style-type: none"> - Arquitectura de Red Móvil Celular - Canales de Control (C.CH) y de Tráfico (T.CH) - Generaciones: 1G, 2G, 2.5G y 3G - Operadores en el Perú y América 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Sustentación de trabajo de investigación - Experiencia de laboratorio
4	<ul style="list-style-type: none"> - Servicios típicos: voz, datos, SMS, multimedia, MP3 - Tecnologías Celulares: CDMA IX, GSM/GPRS, IDEN, EDGE, - Aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Práctica calificada 1 - Experiencia de laboratorio
5	<ul style="list-style-type: none"> - Subsistema de conmutación y control (MSC) - Servidores requeridos: HLR, VLR, NMS - Interconexión a Redes - Tarifas 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Trabajo grupal de investigación
6	<ul style="list-style-type: none"> - Subsistema de Estación Base (BTS) - Antenas - Sistemas de Diversidad - Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Sustentación de trabajo grupal de investigación - Visita a BTS de operador móvil
7	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionamiento de 1 BTS - Tráfico Móvil de Celular de voz - Nº de TRX - Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Práctica calificada 2 - Experiencia de laboratorio
8		EXAMEN PARCIAL
9	<ul style="list-style-type: none"> - Arreglos de Celdas – cluster $K = 4, 7, 12, 19$ - Interferencia co-canal - Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Experiencia de laboratorio
10	<ul style="list-style-type: none"> - Propagación RF en Móviles - Modelos de software - Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Práctica Calificada 3 - Experiencia de laboratorio

Lecturas selectas

Separatas Santiago ROJAS. Sistemas Wireless– 2014

Técnicas didácticas a emplear

Explicación. Descripción. Interrogación didáctica.

Equipos y materiales

- Pizarra, plumones
- Proyector multimedia.
- Separatas del curso en el aula virtual.

Referencias bibliográficas

- Redes UMTS. Heikki KAARANEN. Edit. Alfaomega.2006
- Moya. Sistemas Móviles. Edit. Mc Graw Hill

Direcciones electrónicas

- www.osiptel.gob.pe
- www.claro.com
- www.nextel.com
- www.movistar.com

UNIDAD TEMÁTICA III: Sistemas Inalámbricos Fijos.

Logro de aprendizaje

Formula modelos de tráfico y de cobertura para aplicaciones inalámbricas Fijas principalmente para acceso a Internet y Servicios Portador, comprendiendo su efecto en la calidad de los sistemas de Telecomunicaciones.

N° de horas: 39

Semana	Temas	Actividades
11	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Wireless local loop (WILL) - Arquitectura básica - Servicios - Dimensionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Experiencia de laboratorio
12	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Bluetooth - Arquitectura básica - Servicios y estándares - Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Experiencia de laboratorio
13	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Wireless – IP y WiFi - Arquitectura - Plan de frecuencias - Estándares - Aplicaciones. M – Fi 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Experiencia de laboratorio - Práctica calificada 4
14	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas LMDS - Arquitectura - Plan de frecuencias - Configuraciones de celdas - Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Experiencia de laboratorio
15	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Wi – Max y 4G - Arquitectura - Acceso y transportes - Estándares - Aplicaciones: SON, CA 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición - Experiencia de laboratorio - Práctica calificada 5
16		EXAMEN FINAL
17		EXAMEN SUSTITUTORIO

Lecturas selectas

Separatas Santiago ROJAS. Sistemas Wireless– 2014

Técnicas didácticas a emplear

Explicación. Descripción. Interrogación didáctica.

Equipos y materiales

- Pizarra, plumones
- Proyector multimedia.
- Separatas del curso en el aula virtual.

Referencias bibliográficas

Direcciones electrónicas

Acceso a Internet: www.osiptel.gob.pe

VII. METODOLOGÍA

La asignatura se desarrolla en tres modalidades didácticas:

1. Clases teóricas: Se desarrollan mediante exposición del profesor cumpliendo el calendario establecido. En estas clases se estimula la participación activa del estudiante, mediante preguntas, solución de problemas, discusión de casos, búsqueda de información bibliográfica y por Internet.
2. Clases prácticas: Se desarrollan con la finalidad de desarrollar las habilidades y actitudes descritas en las competencias. Se plantean ejercicios y casos a ser resueltos con los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
3. Clases de laboratorio: Se realizan con Equipos del Laboratorio de Telecomunicaciones y visitas a Estaciones Bases Celulares que permiten al alumno visualizar los aspectos más importantes del análisis de un Sistema Inalámbrico Fijo o Móvil.

Los equipos como computador y proyector multimedia y los materiales como el texto, separatas, y el aula virtual permitirán la mejor comprensión de los temas tratados.

VIII. EVALUACIÓN

El sistema de evaluación es permanente. Comprende evaluaciones de los conocimientos, habilidades y actitudes.

Para evaluar los conocimientos se utilizan las prácticas calificadas y exámenes. Para evaluar las habilidades se utilizan adicionalmente a las anteriores las intervenciones orales, exposiciones de trabajos de investigación grupal y las experiencias de laboratorio. Para evaluar las actitudes, se utiliza la observación del alumno, su comportamiento, responsabilidad, respeto, iniciativa y relaciones con el profesor y alumnos.

Los instrumentos de evaluación del curso son:

1. Prácticas calificadas (P): Se consideran cuatro, se eliminan las de menor nota.
2. Trabajos de laboratorio (L): Se consideran seis, se eliminan las de menor nota.
3. Exámenes (E): Son tres, examen parcial (EP), examen final (EF) y examen sustitutorio (ES).

La nota final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$NF = (EP + EF + ((P1 + P2 + P3 + P4)/4 + (L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6)/6)) / 2 / 3$$

La redacción, orden y ortografía influyen en la calificación de las pruebas escritas.

En la calificación de los trabajos de laboratorio se tiene en cuenta la puntualidad, las exposiciones de los trabajos, intervenciones orales, comportamiento, responsabilidad e iniciativa.

IX. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

1. ROJAS, Santiago. "Separatas de Sistemas Wireless Fijos y Móviles". 2014

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

1. www.mtc.gob.pe
2. www.osiptel.gob.pe

3. www.claro.com
4. www.nextel.com
5. www.movistar.com

REVISTAS

- . Mundo Electrónico. Editorial Marcombo
- . PC World. Sistemas móviles
- . Anales de telecomunicaciones. IEEE

Agosto 2014 .

**Anexo N° 2-D: EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
MOVILES- Universidad Ricardo Palma/FI**

Semestre Académico 2014-2

GRUPO DE CONTROL

APELLIDOS, Nombre: VALDEZ MAYTA, Juan Carlos _____

A continuación se presenta un grupo de veinte (20) enunciados relacionados a las competencias que debe adquirir en la asignatura COMUNICACIONES MOVILES-Semestre Académico 2014-2, luego de realizar los trabajos de investigación aplicados en el campo, tanto en i) Mediciones con el Modo de Ingeniería, y ii) Grabaciones de Estaciones Bases con diferentes tipos de torres y antenas.

En cada uno de los veinte (20) enunciados, marque con un aspa la alternativa (de 1 a 5) que se ajuste más a su caso, teniendo en cuenta que la alternativa 5 (totalmente de acuerdo), debe marcar siempre que le conste según lo aprendido y comprendido en el curso, y/o en los trabajos de investigación en campo según la realidad observada.

Alternativas:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Cada enunciado (de 1 a 20) vale 5 puntos para un total de 100 puntos en escala centesimal.

Surco, 12 de setiembre de 2014

EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES MOVILES

URP/FI Semestre Académico 2014-2

	1	2	3	4	5
1. Una torre es diferente a una antena en las Estaciones Bases					x
2. Identifica con facilidad a un pararrayos en una Torre			x		
3. Identifica con facilidad a la luz de balizaje en una Torre	x				
4. Diferencia una antena sectorial de una omnidireccional	x				
5. Las antenas celulares deben instalarse en la torre mediante un PIPE	x				
6. Identifica al banco de baterías en una Estación Base	x				
7. Es capaz de identificar un arreglo de Diversidad de Espacio (3 antenas por sector) en una Estación Base	x				
8. Las Celdas de Cuarta Generación (4G) tienen menor cobertura que 3G ó 2G	x				
9. La elección de 3 ó 1 antena por sector es sólo tema económico, no técnico.	x				
10. A mayor número de Estaciones Bases, menor potencia de transmisión de los terminales móviles					x
11. Empleando un terminal PCS o Smart Phone, se puede conocer la potencia de recepción, en dBm					x
12. Existe correlación entre la Potencia de recepción y el número de "líneas o rayas" en la pantalla de un celular					x
13. Empleando terminal PCS o Smart Phone se puede saber de qué operador se recibe la señal en el celular					x
14. Es posible tener información de canales de celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone .				x	
15. No se requiere Analizador de Espectros para conocer las potencias de recepción en los celulares PCS o Smart Phone					x
16. Es posible conocer las bandas de frecuencia de un terminal PCS o Smart Phone					x
17. Es posible conocer qué tecnología está disponible a partir del terminal PCS o Smart Phone					x
18. Es posible conocer la frecuencia del canal con un terminal PCS o Smart Phone					x
19. Es posible conocer las celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone				x	
20. ¿Se encuentra capaz de aplicar todos estos conocimientos en la vida real?					x

**Anexo N° 2-D: EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
MOVILES- Universidad Ricardo Palma/FI**

Semestre Académico 2014-2

GRUPO EXPERIMENTAL

APELLIDOS, Nombre: LLONTOP LIRA, Gerardo _____

A continuación se presenta un grupo de veinte (20) enunciados relacionados a las competencias que debe adquirir en la asignatura COMUNICACIONES MOVILES-Semestre Académico 2014-2, luego de realizar los trabajos de investigación aplicados en el campo, tanto en i) Mediciones con el Modo de Ingeniería, y ii) Grabaciones de Estaciones Bases con diferentes tipos de torres y antenas.

En cada uno de los veinte (20) enunciados, marque con un aspa la alternativa (de 1 a 5) que se ajuste más a su caso, teniendo en cuenta que la alternativa 5 (totalmente de acuerdo), debe marcar siempre que le conste según lo aprendido y comprendido en el curso, y/o en los trabajos de investigación en campo según la realidad observada.

Alternativas:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Cada enunciado (de 1 a 20) vale 5 puntos para un total de 100 puntos en escala centesimal.

Surco, 12 de setiembre de 2014

EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES MOVILES

URP/FI Semestre Académico 2014-2

	1	2	3	4	5
1. Una torre es diferente a una antena en las Estaciones Bases					x
2. Identifica con facilidad a un pararrayos en una Torre			x		
3. Identifica con facilidad a la luz de balizaje en una Torre	x				
4. Diferencia una antena sectorial de una omnidireccional	x				
5. Las antenas celulares deben instalarse en la torre mediante un PIPE	x				
6. Identifica al banco de baterías en una Estación Base	x				
7. Es capaz de identificar un arreglo de Diversidad de Espacio (3 antenas por sector) en una Estación Base	x				
8. Las Celdas de Cuarta Generación (4G) tienen menor cobertura que 3G ó 2G	x				
9. La elección de 3 ó 1 antena por sector es sólo tema económico, no técnico.	x				
10. A mayor número de Estaciones Bases, menor potencia de transmisión de los terminales móviles					x
11. Empleando un terminal PCS o Smart Phone, se puede conocer la potencia de recepción, en dBm					x
12. Existe correlación entre la Potencia de recepción y el número de "líneas o rayas" en la pantalla de un celular					x
13. Empleando terminal PCS o Smart Phone se puede saber de qué operador se recibe la señal en el celular					x
14. Es posible tener información de canales de celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone .				x	
15. No se requiere Analizador de Espectros para conocer las potencias de recepción en los celulares PCS o Smart Phone					x
16. Es posible conocer las bandas de frecuencia de un terminal PCS o Smart Phone					x
17. Es posible conocer qué tecnología está disponible a partir del terminal PCS o Smart Phone					x
18. Es posible conocer la frecuencia del canal con un terminal PCS o Smart Phone					x
19. Es posible conocer las celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone				x	
20. ¿Se encuentra capaz de aplicar todos estos conocimientos en la vida real?					x

**Anexo N° 2-D: EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
INALAMBRICAS (USMP-FIA)**

Semestre Académico 2014-2

GRUPO DE CONTROL

APELLIDOS, Nombre: NAJARRO QUISPE, Marco _____

A continuación se presenta un grupo de veinte (20) enunciados relacionados a las competencias que debe adquirir en la asignatura COMUNICACIONES MOVILES-Semestre Académico 2014-2, luego de realizar los trabajos de investigación aplicados en el campo, tanto en i) Mediciones con el Modo de Ingeniería, y ii) Grabaciones de Estaciones Bases con diferentes tipos de torres y antenas.

En cada uno de los veinte (20) enunciados, marque con un aspa la alternativa (de 1 a 5) que se ajuste más a su caso, teniendo en cuenta que la alternativa 5 (totalmente de acuerdo), debe marcar siempre que le conste según lo aprendido y comprendido en el curso, y/o en los trabajos de investigación en campo según la realidad observada.

Alternativas:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Cada enunciado (de 1 a 20) vale 5 puntos para un total de 100 puntos en escala centesimal.

La Molina, 27 de setiembre de 2014

**EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
INALAMBRICAS-USMP/FIA**

Semestre Académico 2014-2

	1	2	3	4	5
1. Una torre es diferente a una antena en las Estaciones Bases					x
2. Identifica con facilidad a un pararrayos en una Torre			x		
3. Identifica con facilidad a la luz de balizaje en una Torre	x				
4. Diferencia una antena sectorial de una omnidireccional	x				
5. Las antenas celulares deben instalarse en la torre mediante un PIPE	x				
6. Identifica al banco de baterías en una Estación Base	x				
7. Es capaz de identificar un arreglo de Diversidad de Espacio (3 antenas por sector) en una Estación Base	x				
8. Las Celdas de Cuarta Generación (4G) tienen menor cobertura que 3G ó 2G	x				
9. La elección de 3 ó 1 antena por sector es sólo tema económico, no técnico.	x				
10. A mayor número de Estaciones Bases, menor potencia de transmisión de los terminales móviles					x
11. Empleando un terminal PCS o Smart Phone, se puede conocer la potencia de recepción, en dBm					x
12. Existe correlación entre la Potencia de recepción y el número de "líneas o rayas" en la pantalla de un celular					x
13. Empleando terminal PCS o Smart Phone se puede saber de qué operador se recibe la señal en el celular					x
14. Es posible tener información de canales de celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone .			x		
15. No se requiere Analizador de Espectros para conocer las potencias de recepción en los celulares PCS o Smart Phone					x
16. Es posible conocer las bandas de frecuencia de un terminal PCS o Smart Phone					x
17. Es posible conocer qué tecnología está disponible a partir del terminal PCS o Smart Phone					x
18. Es posible conocer la frecuencia del canal con un terminal PCS o Smart Phone					x
19. Es posible conocer las celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone				x	
20. ¿Se encuentra capaz de aplicar todos estos conocimientos en la vida real?					x

**Anexo N° 2-D: EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
INALAMBRICAS (USMP-FIA)**

Semestre Académico 2014-2

GRUPO EXPERIMENTAL

APELLIDOS, Nombre: CUBAS RAZURI; Ricardo _____

A continuación se presenta un grupo de veinte (20) enunciados relacionados a las competencias que debe adquirir en la asignatura COMUNICACIONES MOVILES-Semestre Académico 2014-2, luego de realizar los trabajos de investigación aplicados en el campo, tanto en i) Mediciones con el Modo de Ingeniería, y ii) Grabaciones de Estaciones Bases con diferentes tipos de torres y antenas.

En cada uno de los veinte (20) enunciados, marque con un aspa la alternativa (de 1 a 5) que se ajuste más a su caso, teniendo en cuenta que la alternativa 5 (totalmente de acuerdo), debe marcar siempre que le conste según lo aprendido y comprendido en el curso, y/o en los trabajos de investigación en campo según la realidad observada.

Alternativas:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Cada enunciado (de 1 a 20) vale 5 puntos para un total de 100 puntos en escala centesimal.

La Molina, 27 de setiembre de 2014

**EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
INALAMBRICAS-USMP/FIA**

Semestre Académico 2014-2

	1	2	3	4	5
1. Una torre es diferente a una antena en las Estaciones Bases					x
2. Identifica con facilidad a un pararrayos en una Torre					x
3. Identifica con facilidad a la luz de balizaje en una Torre					x
4. Diferencia una antena sectorial de una omnidireccional					x
5. Las antenas celulares deben instalarse en la torre mediante un PIPE					x
6. Identifica al banco de baterías en una Estación Base					x
7. Es capaz de identificar un arreglo de Diversidad de Espacio (3 antenas por sector) en una Estación Base					x
8. Las Celdas de Cuarta Generación (4G) tienen menor cobertura que 3G ó 2G					x
9. La elección de 3 ó 1 antena por sector es sólo tema económico, no técnico.					x
10. A mayor número de Estaciones Bases, menor potencia de transmisión de los terminales móviles					x
11. Empleando un terminal PCS o Smart Phone, se puede conocer la potencia de recepción, en dBm					x
12. Existe correlación entre la Potencia de recepción y el número de "líneas o rayas" en la pantalla de un celular					x
13. Empleando terminal PCS o Smart Phone se puede saber de qué operador se recibe la señal en el celular					x
14. Es posible tener información de canales de celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone .					x
15. No se requiere Analizador de Espectros para conocer las potencias de recepción en los celulares PCS o Smart Phone					x
16. Es posible conocer las bandas de frecuencia de un terminal PCS o Smart Phone					x
17. Es posible conocer qué tecnología está disponible a partir del terminal PCS o Smart Phone					x
18. Es posible conocer la frecuencia del canal con un terminal PCS o Smart Phone					x
19. Es posible conocer las celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone					x
20. ¿Se encuentra capaz de aplicar todos estos conocimientos en la vida real?					x

**Anexo N° 2-D: EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
MOVILES (UNMSM-FIEE)**

Semestre Académico 2014-2

GRUPO DE CONTROL

APELLIDOS, Nombre: BERMÚDEZ OTORI, Fiorela _____

Código: 10190163

A continuación se presenta un grupo de veinte (20) enunciados relacionados a las competencias que debe adquirir en la asignatura COMUNICACIONES MOVILES-Semestre Académico 2014-2, luego de realizar los trabajos de investigación aplicados en el campo, tanto en i) Mediciones con el Modo de Ingeniería, y ii) Grabaciones de Estaciones Bases con diferentes tipos de torres y antenas.

En cada uno de los veinte (20) enunciados, marque con un aspa la alternativa (de 1 a 5) que se ajuste más a su caso, teniendo en cuenta que la alternativa 5 (totalmente de acuerdo), debe marcar siempre que le conste según lo aprendido y comprendido en el curso, y/o en los trabajos de investigación en campo según la realidad observada.

Alternativas:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Cada enunciado (de 1 a 20) vale 5 puntos para un total de 100 puntos en escala centesimal.

Lima, 2 de octubre de 2014

EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES MOVILES UNMSM-FIEE

Semestre Académico 2014-2

	1	2	3	4	5
1. Una torre es diferente a una antena en las Estaciones Bases		x			
2. Identifica con facilidad a un pararrayos en una Torre		x			
3. Identifica con facilidad a la luz de balizaje en una Torre		x			
4. Diferencia una antena sectorial de una omnidireccional		x			
5. Las antenas celulares deben instalarse en la torre mediante un PIPE		x			
6. Identifica al banco de baterías en una Estación Base			x		
7. Es capaz de identificar un arreglo de Diversidad de Espacio (3 antenas por sector) en una Estación Base		x			
8. Las Celdas de Cuarta Generación (4G) tienen menor cobertura que 3G ó 2G			x		
9. La elección de 3 ó 1 antena por sector es sólo tema económico, no técnico.		x			
10. A mayor número de Estaciones Bases, menor potencia de transmisión de los terminales móviles		x			
11. Empleando un terminal PCS o Smart Phone, se puede conocer la potencia de recepción, en dBm		x			
12. Existe correlación entre la Potencia de recepción y el número de "líneas o rayas" en la pantalla de un celular			x		
13. Empleando terminal PCS o Smart Phone se puede saber de qué operador se recibe la señal en el celular		x			
14. Es posible tener información de canales de celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone .		x			
15. No se requiere Analizador de Espectros para conocer las potencias de recepción en los celulares PCS o Smart Phone			x		
16. Es posible conocer las bandas de frecuencia de un terminal PCS o Smart Phone		x			
17. Es posible conocer qué tecnología está disponible a partir del terminal PCS o Smart Phone		x			
18. Es posible conocer la frecuencia del canal con un terminal PCS o Smart Phone		x			
19. Es posible conocer las celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone			x		
20. ¿Se encuentra capaz de aplicar todos estos conocimientos en la vida real?			x		

**Anexo N° 2-D: EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
MOVILES (UNMSM-FIEE)**

Semestre Académico 2014-2

GRUPO EXPERIMENTAL

APELLIDOS, Nombre: TOLEDO CARTAGENA, Freddy Gilbert _____

Código: 10190209

A continuación se presenta un grupo de veinte (20) enunciados relacionados a las competencias que debe adquirir en la asignatura COMUNICACIONES MOVILES-Semestre Académico 2014-2, luego de realizar los trabajos de investigación aplicados en el campo, tanto en i) Mediciones con el Modo de Ingeniería, y ii) Grabaciones de Estaciones Bases con diferentes tipos de torres y antenas.

En cada uno de los veinte (20) enunciados, marque con un aspa la alternativa (de 1 a 5) que se ajuste más a su caso, teniendo en cuenta que la alternativa 5 (totalmente de acuerdo), debe marcar siempre que le conste según lo aprendido y comprendido en el curso, y/o en los trabajos de investigación en campo según la realidad observada.

Alternativas:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Cada enunciado (de 1 a 20) vale 5 puntos para un total de 100 puntos en escala centesimal.

Lima, 2 de octubre de 2014

EVALUACION DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES MOVILES UNMSM-FIEE

Semestre Académico 2014-2

	1	2	3	4	5
1. Una torre es diferente a una antena en las Estaciones Bases					x
2. Identifica con facilidad a un pararrayos en una Torre				x	
3. Identifica con facilidad a la luz de balizaje en una Torre					x
4. Diferencia una antena sectorial de una omnidireccional					x
5. Las antenas celulares deben instalarse en la torre mediante un PIPE				x	
6. Identifica al banco de baterías en una Estación Base					x
7. Es capaz de identificar un arreglo de Diversidad de Espacio (3 antenas por sector) en una Estación Base					x
8. Las Celdas de Cuarta Generación (4G) tienen menor cobertura que 3G ó 2G					x
9. La elección de 3 ó 1 antena por sector es sólo tema económico, no técnico.					x
10. A mayor número de Estaciones Bases, menor potencia de transmisión de los terminales móviles					x
11. Empleando un terminal PCS o Smart Phone, se puede conocer la potencia de recepción, en dBm				x	
12. Existe correlación entre la Potencia de recepción y el número de "líneas o rayas" en la pantalla de un celular				x	
13. Empleando terminal PCS o Smart Phone se puede saber de qué operador se recibe la señal en el celular					x
14. Es posible tener información de canales de celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone .					x
15. No se requiere Analizador de Espectros para conocer las potencias de recepción en los celulares PCS o Smart Phone					x
16. Es posible conocer las bandas de frecuencia de un terminal PCS o Smart Phone				x	
17. Es posible conocer qué tecnología está disponible a partir del terminal PCS o Smart Phone					x
18. Es posible conocer la frecuencia del canal con un terminal PCS o Smart Phone				x	
19. Es posible conocer las celdas vecinas con terminal PCS o Smart Phone					x
20. ¿Se encuentra capaz de aplicar todos estos conocimientos en la vida real?				x	

ANEXO N° 2-E POBLACION Y MUESTRA

RELACION DE ALUMNOS MATRICULADOS EN EL CURSO COMUNICACIONES MOVILES

Universidad Ricardo Palma- Facultad de Ingeniería

Semestre Académico 2014-II

(Para validez interna)

Nro	CÓDIGO	APELLIDOS, NOMBRES	GRUPO EN LA INVESTIGACION
1	200811554	BUSTILLOS DE LA CRUZ, CHRISTIAN JOSE	De control
2	199918107	CARBAJAL GUTIERREZ, EDWARD CHRISTIAN	Experimental
3	200320617	CAYCHO HERRERA, GUSTAVO ENRIQUE	Experimental
4	200811546	GALVAN RIVERA, BRIAN	De control
5	200821139	HUERTA VALDIVIA, ALFREDO RENZO	De control
6	200510818	LLONTOP LIRA, GERARDO AUGUSTO	Experimental
7	200721131	LOPEZ TORRES, ARNALDO LUIS	Experimental
8	200810426	MEZA ACEVEDO, CONSUELO CAROL	De control
9	200821144	NEIRA PADILLA, MARIO ABRAHAM	Experimental
10	201010512	PONCE TUESTA, JUAN DIEGO	Experimental
11	200810431	ROSSINI LOZA, PAOLO	Experimental
12	200811545	TASAYCO OLIVA, HECTOR EDUARDO	De control
13	200720533	URBINA QUINTANA, MAX GUSTAVO	De control
14	200520400	VALDEZ MAYTA, JUAN CARLOS	De control
15	200910809	VILLANUEVA CARASSA, RAÚL HERNÁN	Experimental

RELACION DE ALUMNOS MATRICULADOS EN EL CURSO COMUNICACIONES INALAMBRICAS**Universidad de San Martín de Porres- Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA)**

Semestre Académico 2014-II

(Para validez externa)

Nro	CÓDIGO	APELLIDOS, NOMBRES	GRUPO EN LA INVESTIGACIÓN
1	2006138306	ARTEAGA ARTEAGA CESAR RICARDO	Experimental
2	2010107339	ATENCIA MONDRAGON DAVID RONALD	De control
3	2006201720	CASTELLARES ESPINOZA PEDRO LUIS	Experimental
4	2007114992	CASTRO NAVARRO ALONSO	De control
5	2010503573	CUBAS RAZURI RICARDO BENJAMIN	Experimental
6	2003132631	GARCIA ACOSTA JEREMY XAVIER	Experimental
7	2007104999	MARTINEZ DAVILA ROMMEL ADOLFO	De control
8	2007103588	MUNIVE DAMIAN MANUEL ANGEL	De control
9	2010130953	NAJARRO QUISPE MARCO ANTONIO	De control
10	2009216280	NEYRA MEDINA WILER GEORGE	Experimental
11	2008141684	ORTEGA AMPUERO IVAN FERNANDO	Experimental

RELACION DE ALUMNOS MATRICULADOS EN EL CURSO COMUNICACIONES MOVILES**Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica**

Semestre Académico 2014-II

(Para validez externa)

Nro	CÓDIGO	APELLIDOS, NOMBRES	GRUPO EN LA INVESTIGACIÓN
1	10190163	BERMÚDEZ OTORI, FIORELA NAIVA	De control
2	10190172	DE LA GRECCA DE LA CRUZ, EDUARDO	De control
3	10190179	HUAYHUA HURTADO, JOSE ALBERTO	De control
4	10190183	MITAC FASABI, ANGEL PAVEL	Experimental
5	10190198	RODRIGUEZ ESPINOZA, HEVER LUIS	Experimental
6	10190202	ROMERO VILA, LUIS EDUARDO	Experimental
7	10190206	SARMIENTO MELGAREJO, CARLOS	De control
8	10190209	TOLEDO CARTAGENA, FREDDY GILBERT	Experimental

ANEXO N° 2-F RESULTADO DE LA EVALUACIÓN

ALUMNOS MATRICULADOS EN EL CURSO COMUNICACIONES MOVILES

Universidad Ricardo Palma- Facultad de Ingeniería

Semestre Académico 2014-II

(Para validez interna)

Nro	CÓDIGO	APELLIDOS, NOMBRES	GRUPO EN LA INVESTIGACION	Puntaje obtenido
1	200811554	BUSTILLOS DE LA CRUZ, CHRISTIAN JOSE	De control	65
2	199918107	CARBAJAL GUTIERREZ, EDWARD CHRISTIAN	Experimental	99
3	200320617	CAYCHO HERRERA, GUSTAVO ENRIQUE	Experimental	100
4	200811546	GALVAN RIVERA, BRIAN	De control	51
5	200821139	HUERTA VALDIVIA, ALFREDO RENZO	De control	77
6	200510818	LLONTOP LIRA, GERARDO AUGUSTO	Experimental	100
7	200721131	LOPEZ TORRES, ARNALDO LUIS	Experimental	98
8	200810426	MEZA ACEVEDO, CONSUELO CAROL	De control	54
9	200821144	NEIRA PADILLA, MARIO ABRAHAM	Experimental	100
10	201010512	PONCE TUESTA, JUAN DIEGO	Experimental	100
11	200810431	ROSSINI LOZA, PAOLO	Experimental	99
12	200811545	TASAYCO OLIVA, HECTOR EDUARDO	De control	63
13	200720533	URBINA QUINTANA, MAX GUSTAVO	De control	67
14	200520400	VALDEZ MAYTA, JUAN CARLOS	De control	66
15	200910809	VILLANUEVA CARASSA, RAÚL HERNÁN	Experimental	99

ALUMNOS MATRICULADOS EN EL CURSO COMUNICACIONES INALAMBRICAS**Universidad De San Martín de Porres- Facultad de Ingeniería y Arquitectura (FIA)**

Semestre Académico 2014-II

(Para validez externa)

Nro	CÓDIGO	APELLIDOS, NOMBRES	GRUPO EN LA INVESTIGACIÓN	Puntaje obtenido
1	2006138306	ARTEAGA ARTEAGA CESAR RICARDO	Experimental	95
2	2010107339	ATENCIA MONDRAGON DAVID RONALD	De control	75
3	2006201720	CASTELLARES ESPINOZA PEDRO LUIS	Experimental	98
4	2007114992	CASTRO NAVARRO ALONSO	De control	64
5	2010503573	CUBAS RAZURI RICARDO BENJAMIN	Experimental	100
6	2003132631	GARCIA ACOSTA JEREMY XAVIER	Experimental	95
7	2007104999	MARTINEZ DAVILA ROMMEL ADOLFO	De control	66
8	2007103588	MUNIVE DAMIAN MANUEL ANGEL	De control	63
9	2010130953	NAJARRO QUISPE MARCO ANTONIO	De control	65
10	2009216280	NEYRA MEDINA WILER GEORGE	Experimental	100
11	2008141684	ORTEGA AMPUERO IVAN FERNANDO	Experimental	96

ALUMNOS MATRICULADOS EN EL CURSO COMUNICACIONES MOVILES**Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica**

Semestre Académico 2014-II

(Para validez externa)

Nro	CÓDIGO	APELLIDOS, NOMBRES	GRUPO EN LA INVESTIGACIÓN	Puntaje obtenido
1	10190163	BERMÚDEZ OTORI, FIORELA NAIVA	De control	46
2	10190172	DE LA GRECCA DE LA CRUZ, EDUARDO	De control	45
3	10190179	HUAYHUA HURTADO, JOSE ALBERTO	De control	50
4	10190183	MITAC FASABI, ANGEL PAVEL	Experimental	90
5	10190198	RODRIGUEZ ESPINOZA, HEVER LUIS	Experimental	92
6	10190202	ROMERO VILA, LUIS EDUARDO	Experimental	85
7	10190206	SARMIENTO MELGAREJO, CARLOS	De control	57
8	10190209	TOLEDO CARTAGENA, FREDDY GILBERT	Experimental	93

ANEXO N° 2-G

RUBRICA HOLÍSTICA DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES MOVILES. Grupo Experimental

URP Semestre Académico 2014-2

Alumno: _____

PRODUCTO \ Grado de dominio	0	1	2	3	4
1. Discrimina una torre de una antena en las Estaciones Bases					
2. Identifica con facilidad a un pararrayos en una Torre					
3. Identifica con facilidad a la luz de balizaje en una Torre					
4. Diferencia una antena sectorial de una omnidireccional					
5. Las antenas celulares deben instalarse en la torre mediante un PIPE					
6. Identifica al banco de baterías en una Estación Base					
7. Es capaz de identificar un arreglo de Diversidad de Espacio (3 antenas por sector) en una Estación Base					
8. Las Celdas de Cuarta Generación (4G) tienen menor cobertura que 3G ó 2G					
9. La elección de 3 ó 1 antena por sector es sólo tema económico, no técnico.					
10. A mayor número de Estaciones Bases, menor potencia de transmisión de los terminales móviles					
11. Empleando Modo de Ingeniero en un terminal móvil, se puede conocer la potencia de recepción, en dBm					
12. Existe correlación entre la Potencia de recepción y el número de “líneas o rayas” en la pantalla de un celular					
13. Empleando Modo de Ingeniería se puede saber de qué operador se recibe la señal en el celular					
14. Es posible tener información de canales de celdas vecinas en Modo de Ingeniería.					
15. No se requiere Analizador de Espectros para conocer las potencias de recepción en los celulares con Modo de Ingeniería.					
16. Es posible conocer las bandas de frecuencia de un celular en Modo de Ingeniería					
17. Es posible conocer qué tecnología está disponible a partir del modo de Ingeniería.					
18. Es posible conocer la frecuencia del canal en Modo de Ingeniería.					
19. Es posible conocer a la empresa operadora en modo de Ingeniería					
20. ¿Se encuentra capaz de aplicar todos estos conocimientos en la vida real?					

GRADOS DE DOMINIO EN RUBRICA HOLÍSTICA

Grados	Grado de Dominio
Grado 0	No muestra dominio
Grado 1	Dominio del conocimiento es débil. Refleja dudas o comete errores
Grado 2	Conocimiento dudoso. Práctica con poca agilidad
Grado 3	Demuestra agilidad y que conocimiento y práctica ya están adquiridos
Grado 4	Domina el conocimiento y la práctica es automatizada

RUBRICA HOLÍSTICA DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
INALAMBRICAS. Grupo experimental
USMP-FIA Semestre Académico 2014-2

Alumno: _____

PRODUCTO \ Grado de dominio	0	1	2	3	4
a. Discrimina una torre de una antena en las Estaciones Bases					
b. Identifica con facilidad a un pararrayos en una Torre					
c. Identifica con facilidad a la luz de balizaje en una Torre					
d. Diferencia una antena sectorial de una omnidireccional					
5. Las antenas celulares deben instalarse en la torre mediante un PIPE					
6. Identifica al banco de baterías en una Estación Base					
7. Es capaz de identificar un arreglo de Diversidad de Espacio (3 antenas por sector) en una Estación Base					
8. Las Celdas de Cuarta Generación (4G) tienen menor cobertura que 3G ó 2G					
9. La elección de 3 ó 1 antena por sector es sólo tema económico, no técnico.					
10. A mayor número de Estaciones Bases, menor potencia de transmisión de los terminales móviles					
11. Empleando Modo de Ingeniero en un terminal móvil, se puede conocer la potencia de recepción, en dBm					
12. Existe correlación entre la Potencia de recepción y el número de "líneas o rayas" en la pantalla de un celular					
13. Empleando Modo de Ingeniería se puede saber de qué operador se recibe la señal en el celular					
14. Es posible tener información de canales de celdas vecinas en Modo de Ingeniería.					
15. No se requiere Analizador de Espectros para conocer las potencias de recepción en los celulares con Modo de Ingeniería.					
16. Es posible conocer las bandas de frecuencia de un celular en Modo de Ingeniería					
17. Es posible conocer qué tecnología está disponible a partir del modo de Ingeniería.					
18. Es posible conocer la frecuencia del canal en Modo de Ingeniería.					
19. Es posible conocer a la empresa operadora en modo de Ingeniería					
20. ¿Se encuentra capaz de aplicar todos estos conocimientos en la vida real?					

GRADOS DE DOMINIO EN RUBRICA HOLÍSTICA

Grados	Grado de Dominio
Grado 0	No muestra dominio
Grado 1	Dominio del conocimiento es débil. Refleja dudas o comete errores
Grado 2	Conocimiento dudoso. Práctica con poca agilidad
Grado 3	Demuestra agilidad y que conocimiento y práctica ya están adquiridos
Grado 4	Domina el conocimiento y la práctica es automatizada

**RUBRICA HOLÍSTICA DE COMPETENCIAS EN COMUNICACIONES
MOVILES. Grupo Experimental**

UNMSM-FIEE Semestre Académico 2014-2

Alumno: _____

PRODUCTO \ Grado de dominio	0	1	2	3	4
1. Discrimina una torre de una antena en las Estaciones Bases					
2. Identifica con facilidad a un pararrayos en una Torre					
3. Identifica con facilidad a la luz de balizaje en una Torre					
4. Diferencia una antena sectorial de una omnidireccional					
5. Las antenas celulares deben instalarse en la torre mediante un PIPE					
6. Identifica al banco de baterías en una Estación Base					
7. Es capaz de identificar un arreglo de Diversidad de Espacio (3 antenas por sector) en una Estación Base					
8. Las Celdas de Cuarta Generación (4G) tienen menor cobertura que 3G ó 2G					
9. La elección de 3 ó 1 antena por sector es sólo tema económico, no técnico.					
10. A mayor número de Estaciones Bases, menor potencia de transmisión de los terminales móviles					
11. Empleando Modo de Ingeniero en un terminal móvil, se puede conocer la potencia de recepción, en dBm					
12. Existe correlación entre la Potencia de recepción y el número de "líneas o rayas" en la pantalla de un celular					
13. Empleando Modo de Ingeniería se puede saber de qué operador se recibe la señal en el celular					
14. Es posible tener información de canales de celdas vecinas en Modo de Ingeniería.					
15. No se requiere Analizador de Espectros para conocer las potencias de recepción en los celulares con Modo de Ingeniería.					
16. Es posible conocer las bandas de frecuencia de un celular en Modo de Ingeniería					
17. Es posible conocer qué tecnología está disponible a partir del modo de Ingeniería.					
18. Es posible conocer la frecuencia del canal en Modo de Ingeniería.					
19. Es posible conocer a la empresa operadora en modo de Ingeniería					
20. ¿Se encuentra capaz de aplicar todos estos conocimientos en la vida real?					

GRADOS DE DOMINIO EN RUBRICA HOLÍSTICA

Grados	Grado de Dominio
Grado 0	No muestra dominio
Grado 1	Dominio del conocimiento es débil. Refleja dudas o comete errores
Grado 2	Conocimiento dudoso. Práctica con poca agilidad
Grado 3	Demuestra agilidad y que conocimiento y práctica ya están adquiridos
Grado 4	Domina el conocimiento y la práctica es automatizada

Muestra URP-FI

	Grupo A	Grupo B
1	99	65
2	100	51
3	100	77
4	98	54
5	100	63
6	100	67
7	99	66
8	99	
Media	99.38	63.29

Grupo A: EXPERIMENTAL

Grupo B: DE CONTROL

Muestra USMP-FIA

	Grupo A	Grupo B
1	95	75
2	98	64
3	100	66
4	95	63
5	100	65
6	96	
Media	97.33	66.60

Muestra UNMSM-FIEE

	Grupo A	Grupo B
1	90	46
2	92	45
3	85	50
4	93	57
Media	90	49.5

ANEXO N° 2-H RESUMENES DE PRUEBAS t

Universidad Ricardo Palma

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	Grupo A	Grupo B
Media	99.375	63.2857143
Varianza	0.553571429	74.9047619
Observaciones	8	7
Diferencia hipotética de las medias	0 hipótesis nula (no hay diferencia)	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	10.99696698	
P-value (1 cola)	1.68035E-05	
Valor crítico de t (una cola)	1.943180281	
Nivel de significancia	0.05	
P(T<=t) dos colas	3.3607E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.446911851	

Descripción de resultados:

Grupo A (Experimental)	Evaluaciones de alumnos que recibieron enseñanza innovadora
Grupo B (de Control)	Evaluaciones de alumnos que no recibieron enseñanza innovadora
Hipotesis de investigación	La enseñanza con metodología innovadora influye en la media de evaluación de competencias
Hipótesis nula	La enseñanza con metodología innovadora no influye en la media de evaluación de competencias (media de las evaluaciones de ambos métodos de enseñanza son iguales)
Hipótesis alternativa	Metodología de enseñanza A es mejor que la B (la media de las evaluaciones del grupo experimental es significativamente superior a la del grupo de control).
El valor crítico de t con α=0.05 y 6 grados de libertad es:	1.94318028 Por tanto, se acepta la hipótesis nula si {estadístico t < valor crítico de t}
Asimismo, la probabilidad de un valor de t mayor al valor de 10.996967 que es superior al valor crítico de una cola	1.6804E-05
Además, la probabilidad de un valor de t mayor al valor de t obtenido (10.996967) es prácticamente cero:	1.6804E-05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de forma contundente.

Muestra URP

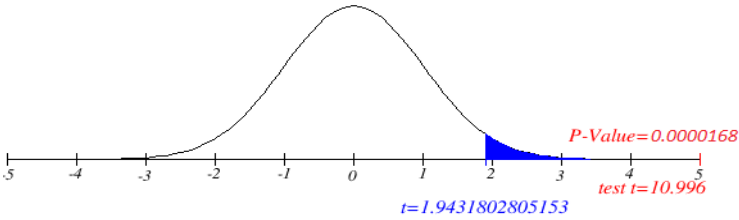
	Grupo A	Grupo B
1	99	65
2	100	51
3	100	77
4	98	54
5	100	63
6	100	67
7	99	66
8	99	

Fórmula para hallas los grados de libertad: (6 redondeado)

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{m} + \frac{S_2^2}{n}\right)^2}{\frac{(S_1^2/m)^2}{m-1} + \frac{(S_2^2/n)^2}{n-1}}$$

Fórmula para hallar el valor del estadístico t: (10.99696698)

$$t' = \frac{\bar{x} - \bar{y} - \Delta_0}{\sqrt{\frac{S_1^2}{m} + \frac{S_2^2}{n}}}$$



la zona azul es la región de rechazo de la hipótesis nula

Universidad de San Martín de Porres

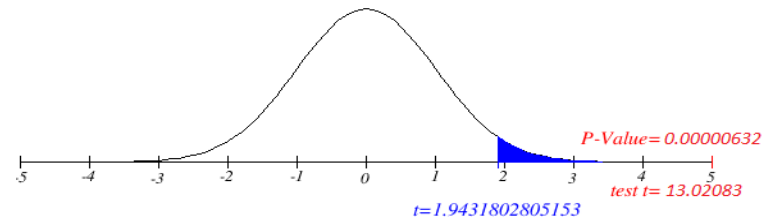
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

Muestra USMP-FIA

	Grupo A	Grupo B
Media	97.3333333	66.6
Varianza	5.46666667	23.3
Observaciones	6	5
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	13.0208326	
P(T<=t) una cola	6.3209E-06	
Nivel de significancia	0.05	
Valor crítico de t (una cola)	1.94318028	
P(T<=t) dos colas	1.2642E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.44691185	

	Grupo A	Grupo B
1	95	75
2	98	64
3	100	66
4	95	63
5	100	65
6	96	

Prueba de 1 cola



Descripción de resultados:

Se describe la prueba de 1 cola

Grupo A (Experimental)

Evaluaciones de alumnos que recibieron enseñanza innovadora

Grupo B (de Control)

Evaluaciones de alumnos que no recibieron enseñanza innovadora

Hipótesis de investigación

La enseñanza con metodología innovadora influye en la media de evaluación de competencias

Hipótesis nula

La enseñanza con metodología innovadora no influye en la media de evaluación de competencias (media de las evaluaciones de ambos métodos de enseñanza son iguales)

Hipótesis alternativa

Metodología de enseñanza A es mejor que la B (la media de las evaluaciones del grupo experimental es significativamente superior a la del grupo de control)

El valor crítico de t con $\alpha=0.05$ y 6 grados de libertad es: 1.94318028 Por tanto, se acepta la hipótesis nula si {estadístico t < valor crítico de t}

Debido a que el valor del estadístico t de la prueba es 13.0208326 que es superior al valor crítico de una cola (1.94318), se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el método de enseñanza A es mejor que la B. Asimismo, la probabilidad de un valor de t mayor al valor de t obtenido 13.0208326219917 es prácticamente cero: 6.3209E-06 por lo que se rechaza la hipótesis nula de forma contundente.

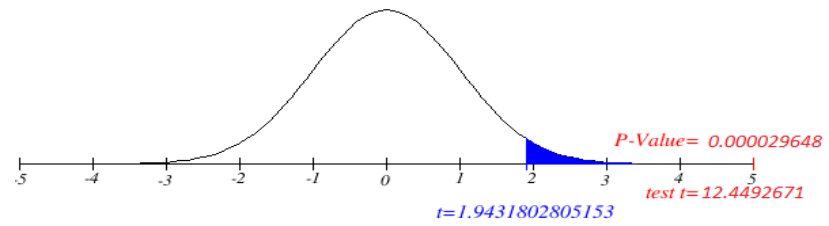
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	Variable 1	Variable 2
Media	90	49.5
Varianza	12.6666667	29.6666667
Observaciones	4	4
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	12.4492671	
P(T<=t) una cola	2.9648E-05	
Nivel de significancia	0.05	
Valor crítico de t (una cola)	2.01504837	
P(T<=t) dos colas	5.9295E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2.57058184	

Muestra UNMSM-FIEE

	Grupo A	Grupo B
1	90	46
2	92	45
3	85	50
4	93	57



Descripción de resultados:

Grupo A (Experimental)

Grupo B (de Control)

Hipotesis de investigación

Hipótesis nula

Hipótesis alternativa

El valor crítico de t con $\alpha=0.05$ y 5 grados de libertad es 1.94318028. Por tanto, se acepta la hipótesis nula si {estadístico t < valor crítico de t}

Se describe la prueba de 1 cola

Evaluaciones de alumnos que recibieron enseñanza innovadora

Evaluaciones de alumnos que no recibieron enseñanza innovadora

La enseñanza con metodología innovadora influye en la media de evaluación de competencias

La enseñanza con metodología innovadora no influye en la media de evaluación de competencias (media de las evaluaciones de ambos métodos de enseñanza son iguales)

Metodología de enseñanza A es mejor que la B (la media de las evaluaciones del grupo experimental es significativamente superior a la del grupo de control).

Debido a que el valor del estadístico t de la p 12.4493 que es superior al valor crítico de una cola (1.94318), se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el método de enseñanza A es mejor que la B. Asimismo, la probabilidad de un valor de t mayor al valor de t obtenido 12.4492671 es práctica 2.9648E-05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de forma contundente.

ANEXO 2-I

PRUEBAS ESTADÍSTICAS T STUDENT CON SPSS

Hipótesis nula

Ho: La puntuación promedio del grupo de control y la puntuación promedio del grupo experimental no difieren entre si : $\mu_c = \mu_e$

Hipótesis alternativa

H₁: La puntuación promedio del grupo de control y la puntuación promedio del grupo experimental difieren entre si : $\mu_c \neq \mu_e$

Estadísticas de grupo UNIVERSIDAD RICARDO PALMA-FI

	Factor	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Puntaje de aparamiento	Grupo A URP-FI	8	99,38	,744	,263
	Grupo B -URP-FI	7	63,29	8,655	3,271

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Puntaje de aparamiento	Se asumen varianzas iguales	8,651	,011	11,809	13	,000	36,089	3,056	29,487	42,692
	No se asumen varianzas iguales			10,997	6,078	,000	36,089	3,282	28,084	44,095

Estadísticas de grupo UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES-FIA

	Factor	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Puntaje de aparamiento	Grupo A USMP-FIA	6	97,33	2,338	,955
	Grupo B-USMP-FIA	5	66,40	4,879	2,182

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Puntaje de aparamiento	Se asumen varianzas iguales	1,293	,285	13,845	9	,000	30,933	2,234	25,879	35,988
	No se asumen varianzas iguales			12,990	5,516	,000	30,933	2,381	24,980	36,887

Estadísticas de grupo UNIVERSIDAD N. M. SAN MARCOS-FIEE

	Factor	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
puntajeapreamiento	Grupo A-UNMSM-FIEE	4	90,00	3,559	1,780
	Grupo B-UNMSM-FIEE	4	49,50	5,447	2,723

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
puntajeapreamiento	Se asumen varianzas iguales	,711	,432	12,449	6	,000	40,500	3,253	32,540	48,460
	No se asumen varianzas iguales			12,449	5,167	,000	40,500	3,253	32,218	48,782

Nivel de significancia (α) = 5%

P Valor	Nivel de Significancia (α)	Rechazar Ho cuando $p < \alpha$	Interpretación
0.0000	0.05	Se Rechaza Ho (acepto H1)	Las medias no son iguales es decir difieren significativamente

Conclusión: Corresponde rechazar Ho porque $p < \alpha$. Es decir la puntuación media del grupo experimental versus la puntuación media del grupo de control difieren significativamente.